УДК 581.844 : 581.821.2 : 582. 912.4

© В. М. Еремин, В. И. Бойко

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРЫ СТЕБЛЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *ERICACEAE*

V. M. JEREMIN, V. I. BOIKO. BARK ANATOMY OF THE STEM IN SOME SPECIES OF THE *ERICACEAE*

Исследована анатомическая структура коры 32 видов сем. *Ericaceae*. Выявлено значительное сходство в строении коры, которое тем не менее позволяет по комплексу диагностических признаков проводить идентификацию на уровне вида. Высказано предположение о возможности использования этих признаков для целей систематики.

Довольно интенсивные исследования анатомической структуры коры древесных растений, проводимые в последние 50 лет, вполне оправданы тем значением, которое имеет кора как для самих растений, так и для человека. В последние годы появилось несколько крупных работ, посвященных изучению коры не отдельных видов, а крупных таксонов (Holdheide, 1951; Chang, 1954; Еремин, 1978, 1984, 1994; Лотова, 1987; Малыченко, 1986, и др.). Именно такое направление признано наиболее перспективным (Васильев, 1987). Развивая это положение, мы выбрали предметом своего исследования виды сем. *Ericaceae*, характеризующиеся широким распространением, многочисленностью и наличием разных жизненных форм. Изучение коры видов этого семейства имеет как практическое (так как растения широко применяются в качестве лекарственного сырья), так и научное значение; последнее определяется большой информативностью коры в диагностическом отношении, что уже доказано на примере хвойных (Еремин, 1984 1994; Лотова, 1987).

Материал и методика

В качестве объектов исследования избраны 32 вида сем. *Ericaceae*, относящиеся к 12 родам и произрастающие в естественных условиях и в ботанических садах (табл. 1).

Мы сознательно не стали широко использовать в своих исследованиях оранжерейный материал, так как у объектов в экстремальных условиях (а условия оранжереи можно рассматривать именно такими из-за ограниченного объема почвы, в которой находятся корневые системы) не происходит дефинитивного развития тканей, а поэтому их характеристики не могут быть объективными.

Материал для исследований отобран из середины и основания стволовой части с 1- и 2-летнего стеблей. Образцы коры фиксировали в 96 %-ном спирте и выдерживали в смеси спирта и глицерина (1 : 1). Продольные и поперечные срезы готовили на санном микротоме с замораживающим столиком. Постоянные препараты готовили по общепринятой в анатомии растений методике (Прозина, 1960). Анализ проводили на фотонных микроскопах, измерения выполняли с помощью винтового окуляр-микрометра МОВ 1-15. Данные измерений сведены в ряды, которые обрабатывали на компьютере.

ТАБЛИЦА 1

Объекты исследования

№ п/п	Таксон	Место сбора	Растительное сообщество	№ п/п	Таксон	Место сбора	Растительное сообщество
1	*Rhododendron canadense* (L.) Torr.	Минский ботсад АН Республики Беларусь (РБ)	Дендрарий	*19*	*Erica carnea* L.	Минский ботсад	Дендрарий
2	*R. catawbinse* Michx	То же	»	*20*	*Calluna vulgaris* (L.) Hull	Брестский лесхоз	Сосняк верещатниковый
3	*R. dauricum* L.	»	»	*21*	*Arbutus unedo* L.	Никитский ботсад, Крым	Дендрарий
4	*R. fortunei* Franch.	»	»	*22*	*A. andrachne* L.	То же	»
5	*R. indicum* (L.) Sweet	»	»	*23*	*Oxycoccus palustris* Pers.	Брестский лесхоз	Сосняк сфагновый
6	*R. japonicum* (Gray) Suringar	»	»	*24*	*Vaccinium arctostaphylos* L.	Адлерский лесхоз Краснодарского края	Сосняк-зеленомошник
7	*R. keleticum* Balf. et Forest	»	»	*25*	*V. myrtillus* L.	Брестский лесхоз	Бор-черничник
8	*R. luteum* Sweet	»	»	*26*	*V. uliginosum* L.	То же	То же
9	*R. maximum* L.	»	»	*27*	*V. vitis-idaea* L.	»	»
10	*R. occidentale* (Torr. et Gray) Gray	»	»	*28*	*Andromeda polifolia* L.	Березовский лесхоз РБ	Бор-брусничник
11	*R. orbiculare* Decne	»	»	*29*	*Agapetes serpens* (Klotzsch.) Sleumer (=*Pentapterygium serpens* Klotzsch.)	Минский ботсад	Оранжерея
12	*R. ponticum* L.	»	»				
13	*R. schlippenbachii* Maxim.	»	»				
14	*R. sichotense* Pojark.	»	»				
15	*R. smirnowii* Trautv.	»	»	*30*	*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.	Брестский лесхоз	Сосняк лишайниковый
16	*R. williamsianum* Rehd. et Wils.	»	»	*31*	*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench	Кокшайское лесничество Марийской Республики	Сосняк-долгомошник
17	*R. vaseyi* A. Gray	»	»				
18	*Ledum palustre* L. (=*L. decumbens* (Ait) Lod. ex Steud.)	Брестский лесхоз РБ	Сосняк голубично-сфагновый	*32*	*Chimaphila umbellata* (L.) W. Barton	Брестский лесхоз	Сосняк-зеленомошник

Результаты и их обсуждение

В результате анализа анатомического строения коры вересковых подтвердилось ранее высказанное мнение о различии коры молодых стеблей и ствола по гистологическому составу и количественным характеристикам. Ниже даем характеристику этого комплекса тканей в стеблях разного возраста.

Строение коры однолетних стеблей

Кора молодых стеблей вересковых имеет следующую топографию тканей на поперечном срезе: самое периферическое положение в коре занимает эпидерма, которая граничит с колленхимой. Ковнутри от последней располагается паренхима первичной коры. Между первичной корой и перидермой находится кольцо первичных механических элементов. Самой внутренней частью коры является вторичная флоэма, которая граничит с камбием. Характеристику первичной флоэмы мы не приводим, так как образцы коры фиксировались в период, когда камбий находился в неактивном состоянии и элементы первичной флоэмы были в сильной степени деформированы. Важнейшей особенностью коры вересковых является внутреннее расположение первой перидермы (между первичной флоэмой и кольцом первичных механических элементов).

Эпидерма почти у всех исследованных видов однослойная, тонкостенная. Исключение составляет *Rhododendron vaseyi*, у которого эта ткань представлена 2—4 слоями. Эпидерма сложена более или менее округлыми в поперечном сечении клетками. Клетки на продольном срезе чаще имеют прямоугольную форму, ориентированы вдоль оси органа. Утолщение клеточных стенок неодинаковое: наиболее утолщены наружные тангенциальные, которые покрыты мощным слоем кутикулы. Часть клеток несет одно- и многоклеточные трихомы, форма которых является диагностическим признаком. У *Chimaphila umbellata* они сосочковидные, *Rhododendron fortunei, R. orbiculare, R. ponticum, R. smirnowii, Ledum palustre, Erica carnea, Calluna vulgaris, Arctostaphylos uva-ursi, Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, V. vitis-idaea, Agapetes serpens* — волосовидные, у *Rhododendron indicum* — шиповидные (рис. 1). В эпидерме других исследованных видов трихомы отсутствуют. Для разных растений характерна различная продолжительность функционирования эпидермы, что обусловливается сроком заложения феллогена. После образования 1—2 слоев пробки первичная покровная ткань отмирает. Разрастание стебля в толщину вызывает ее разрыв, но в отмершем состоянии ткань может сохраняться еще 2—3 года.

Колленхима располагается субэпидермально. Обычно ткань образована 2—5 слоями плотно сложенных паренхимных клеток. На ранних стадиях развития клетки ее имеют 6-угольную форму в поперечном сечении. В процессе жизнедеятельности они образуют вторичную оболочку, которая откладывается почти равномерно, лишь незначительно большее утолщение происходит в углах клетки, что придает ее полости округлое очертание. Таким образом, это типичная округлая колленхима. В коре *Rhododendron luteum, R. schlippenbachii, R. vaseyi, R. canadense, R. sichotense, R. occidentale, Erica carnea, Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum, Agapetes serpens* ткань не просматривается.

Первичная кора сложена довольно рыхло у всех исследованных видов, имеет хорошо развитую сеть межклетников. Толщина ее колеблется у различных представителей от 38 до 1190 мкм. В живых клетках ткани содержатся многочисленные хлоропласты. У *Rhododendron williamsianum, R. dahuricum, R. smirnowii, R. sichotense, R. ponticum, R. keleticum, R. fortunei, R. catawbinse, R. maximum, R. indicum, Ledum palustre, Oxycoccus palustris, Vaccinium arctostaphylos, V. myrtillus, V. vitis-idaea, Andromeda polifolia, Chimaphila umbellata* в ней имеются многочисленные тонкостенные идиобласты. Диаметр этих клеток составляет 180 мкм. Располагаются они обычно группами по 2—4 клетки, реже одиночно. Первичную кору, состоящую из хлорофиллоносных клеток и идиобластов, мы именуем гетерогенной (рис. 2). Клетки первичной коры на продольном срезе слегка вытянуты вдоль оси органа, форма их напоминает прямоугольники.

Rhododendron schlippenbachii, R. luteum, R. vaseyi, R. japonicum, R. canadense, R. occidentale, Erica carnea, Calluna vulgaris, Arbutus unedo, A. andrachne, Vaccinium uliginosum, Agapetes seprens, Arctostaphylos uva-ursi идиобластов в этой ткани не содержат. Отдельные клетки первичной коры *Rhododendron schlippenbachii, R. dauricum, R. keleticum, R. orbiculare, R. williamsianum, R. fortunei, R. catawbinse, R. ja-*

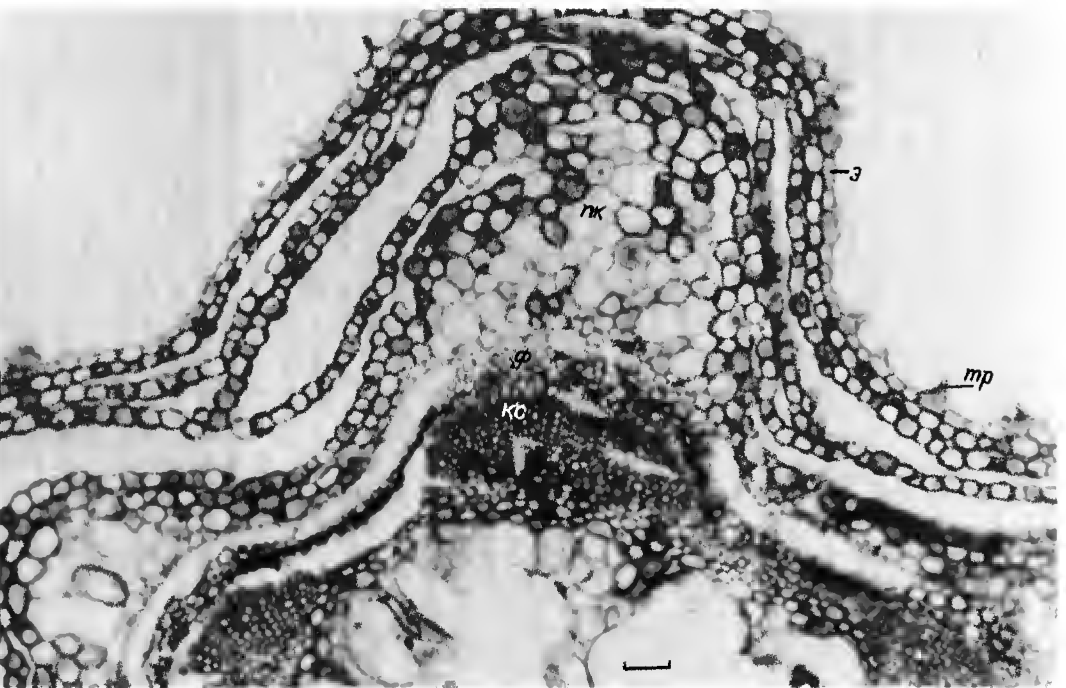


Рис. 1. Поперечный срез однолетнего стебля *Chimaphila umbellata.*

кс — ксилема, *пк* — первичиая кора, *тр* — трихомы, *ф* — флоэма, *э* — эпидерма. Масштабиая лииейка — 100 мкм.

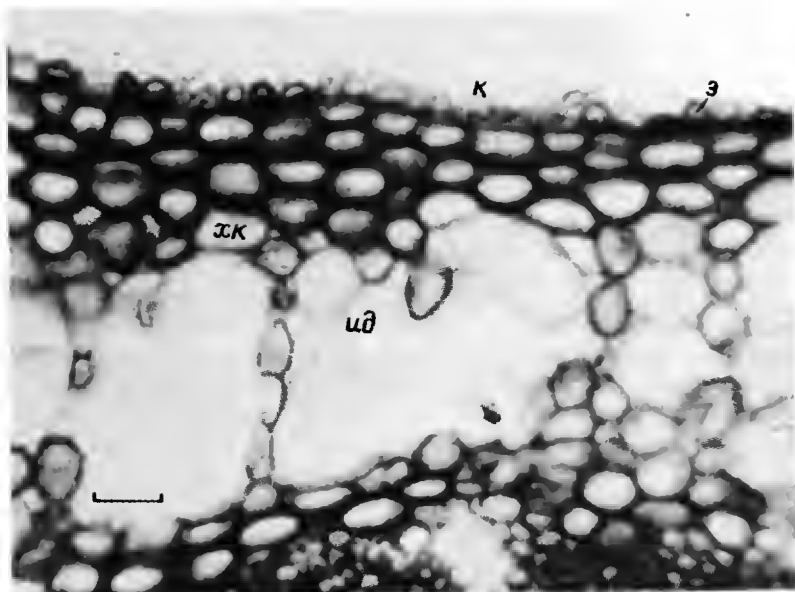


Рис. 2. Поперечный срез периферической части стебля *Rhododendron dauricum.*

ид — идиобласты, *к* — кутикула, *хк* — хлорофиллоносные клетки первичной коры, *э* — эпидерма. Масштабная линейка — 100 мкм.

ponicum, R. sichotense, R. maximum, R. occidentale, Agapetes serpens, Chimaphila umbellata содержат кристаллы оксалата кальция, которые чаще всего находятся в идиобластах. У *Rhododendron williamsianum* кристаллы располагаются как в идиобластах, так и в хлорофиллоносных клетках. Клетки первичной коры *Arbutus andrachne, A. unedo, Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, Arctostaphylos uva-ursi, Chamaedaphne calyculata* содержат кристаллы призматической формы.

В 2-летнем стебле клетки первичной коры несколько разрастаются, вытягиваются в тангенциальном направлении, отдельные клетки коры у *Rhododendron dahuricum, R. japonicum, R. keleticum, R. luteum, R. maximum, R. schlippenbachii, R. williamsianum, Arbutus unedo* могут превращаться в склереиды. У остальных видов склереиды отсутствуют.

Кольцо первичных механических элементов отделяет первичную кору от первичного луба. Оно очень специфично у *Rhododendron vaseyi.* Ширина кольца на поперечном срезе однолетнего стебля составляет 19—120 мкм. Самая малая ширина механического кольца у *R. canadense* — 19—22 мкм. Кольцо механических элементов может быть как сплошным (*R. smirnowii, R. keleticum, R. maximum, R. vaseyi, R. catawbinse, Vaccinium arctostaphylos, V. myrtillus, Agapetes serpens*), так и прерывистым, представленным группами волокон (у остальных исследованных видов). У *Chimaphila umbellata, Erica carnea, Calluna vulgaris* кольцо первичных механических элементов не формируется. Для *Rhododendron catawbinse* изначально характерно сплошное кольцо, а с возрастом оно становится прерывистым.

Группы волокон состоят из 5—50 клеток, а между ними находятся живые паренхимные клетки, которые в редких случаях подвергаются склерификации. Волокна всех представителей относятся к типу септированных. Они имеют протофлоэмное происхождение.

Перидерма — типичного строения. Феллоген почти у всех видов формируется в первичной флоэме, вычленяясь из самых периферических клеток протофлоэмы. Только у *Rhododendron fortunei, Agapetes serpens, Vaccinium arctostaphylos* первый

феллоген формируется субэпидермально. В коре *Chimaphila umbellata* перидерма не формируется. У *Rhododendron canadense, R. japonicum, R. luteum, R. occidentale, R. schlippenbachii, R. sichotense, R. vaseyi, Erica carnea, Calluna vulgaris, Oxycoccus palustre, Vaccinium uliginosum* ткань формируется на 1-м году развития стебля, у *Rhododendron smirnowii, Vaccinium arctostaphylos, V. myrtillus, Arctostaphylos uva-ursi* — на 3—4-м году, а у всех остальных — на 2-м году жизни. Феллоген и феллодерма типичные, в клетках феллодермы наблюдаются многочисленные хлоропласты.

Феллема у *Rhododendron catawbinse, R. orbiculare, R. keleticum, R. occidentale, R. schlippenbachii, R. vaseyi, Arbutus unedo, A. andrachne, Andromeda polifolia* представлена чередующимися слоями деформированных и недеформированных клеток. У *Rhododendron ponticum* и *R. maximum* феллема представлена 3 типами клеток: деформированными, недеформированными и округлыми с сильно утолщенными оболочками. На границе округлых и недеформированных клеток происходит отслаивание пробки.

Вторичная флоэма включает в себя только проводящие и запасающие элементы. Механических элементов она не содержит. Ширина ткани у однолетних стеблей колеблется в пределах от 40 до 80 мкм. На поперечном срезе элементы флоэмы располагаются следующим образом: между 2 радиально ориентированными сердцевинными лучами размещаются радиальные ряды ситовидных трубок с клетками-спутниками, среди которых диффузно располагаются клетки аксиальной паренхимы. В паренхимных клетках флоэмы некоторых видов имеются кристаллы оксалата кальция (*Rhododendron catawbinse, R. japonicum, R. luteum, R. ponticum, R. smirnowii, Arbutus andrachne, Arctostaphylos uva-ursi*).

Ситовидные трубки в поперечном сечении небольшого размера и обычно 4—6-угольной формы. Тангенциальный размер их колеблется в пределах 8.5—19.5 мкм. Наименьший радиальный размер ситовидных трубок у *Rhododendron dauricum* (6.2—7.8 мкм), наибольший — *R. orbiculare* (11—13 мкм). Длина члеников колеблется в пределах 47—130 мкм. На продольном срезе поперечные стенки располагаются наклонно по отношению к продольным, в редких случаях они размещены перпендикулярно. На поперечных стенках имеются ситовидные поля (у *Rhododendron smirnowii, R. fortunei; R. vaseyi, R. sichotense* они прямоугольной формы, у остальных видов ситечки округлые и эллиптические).



Рис. 3. Тангенциальный срез флоэмы *Vaccinium myrtillus.*

ап — аксиальная паренхима, *сл* — широкий сердцевинный луч, *чст* — членик ситовидной трубки. Масштабная линейка — 50 мкм.

Флоэмные лучи у *Rhododendron catawbinse, R. dahuricum, R. keleticum, R. sichotense, R. williamsianum, R. vaseyi, Oxycoccus palustris, Andromeda polifolia, Chamaedaphne calyculata, Chimaphila umbellata*. Остальные виды помимо однорядных лучей содержат 2- и 3-рядные. У *Rhododendron keleticum, R. catawbinse, R. indicum, R. canadense, R. dauricum, R. fortunei, R. japonicum, Ledum palustre, Erica carnea, Calluna vulgaris, Oxycoccus palustris, Vaccinium uliginosum, V. vitis-idaea, V. myrtillus, Andromeda polifolia, Chamaedaphne calyculata, Chimaphila umbellata* лучи как гомо-, так и гетерогенные (рис. 3). В лучах *Rhododendron smirnowii* обнаружены призматические кристаллы оксалата кальция.

Ширина, высота, рядность и слойность лучей сильно варьируют. Ширина лучей колеблется от 16 до 27 мкм, а слойность находится в пределах от 4 до 32 клеток. Самые высокие лучи имеет *R. orbiculare*, их высота достигает 710 мкм.

Поперечное сечение клеток-спутников в 2—3 раза меньше поперечного сечения ситовидных трубок. Клетки-спутники обычно плотно прилегают к члеником ситовидных трубок. Иногда к одному членику примыкает 2—3 клетки-спутника.

Тяжи аксиальной паренхимы состоят из 6—14 клеток. Диаметр их поперечного сечения составляет 15—25 мкм. У некоторых видов (*Rhododendron luteum, R. catawbinse, R. japonicum*) клетки вертикальной паренхимы содержат кристаллы оксалата кальция призматической формы.

Строение коры многолетних стеблей

Кора многолетних стеблей претерпевает многочисленные возрастные изменения, в результате которых она приобретает присущую ей внутреннюю структуру. Самая малая ширина у *R. canadense*, она на поперечном срезе равна 174 мкм. *R. smirnowii* характеризуется наибольшим развитием этого комплекса тканей, ширина которого равна 1507—1590 мкм.

Характерной особенностью коры *R. maximum* и *R. indicum* является то, что она сохраняет в своем составе все ткани, входящие в состав коры однолетних стеблей.

Корка у вересковых представлена комплексом мертвых тканей, расположенных кнаружи от перидермы. Она состоит из отмерших тканей: эпидермы, колленхимы, первичной коры и кольца первичных механических элементов. Степень развития этого комплекса тканей у разных видов неодинакова. Корка в составе коры находится непродолжительное время, так как она сшелушивается (в течение одного вегетационного периода) вместе с периферическими слоями феллемы. У некоторых рододендронов (*R. maximum, R. smirnowii, R. williamsianum*) она сохраняется более продолжительное время (свыше 3 лет) и ее ширина на поперечном срезе может достичь 1230 мкм. Клетки отмерших тканей обычно сильно деформируются в результате нарастания стебля в толщину.

Для видов, характеризующихся поздним заложением феллогена, характерно образование склереид в первичной коре. Так, у *R. maximum* на 2—3-м году жизни стебля образуются брахисклереиды, которые имеют тангенциальный размер в поперечнике 40—50 мкм, а радиальный — 47—60. Этим усиливается защитная функция первичной коры, компенсируя таким образом отсутствие перидермы.

Различия в анатомической структуре элементов вторичной флоэмы одно- и многолетних стеблей проявляются в количественных характеристиках.

Анатомические признаки коры и система сем. Ericaceae

Согласно полученным данным, все исследованные виды вересковых имеют большое сходство в строении коры (время и место формирования первой перидермы, структура первичной коры, формирование кольца первичных механических элементов, отсутствие механических элементов во вторичной флоэме), что говорит о монолитности этого семейства.

ТАБЛИЦА 2

Диагностические признаки тканей коры первичного происхождения

№ вида	Эпидерма							Форма поперечного среза однолетнего стебля		Колленхима		Первичная кора								Механическое кольцо		
			трихомы																			
	однослойная	многослойная	сосочковидные	игольчатые	как игольчатые, так и в виде друз	шиповидные	отсутствуют	округлая	ребристая	присутствует в молодых стеблях	отсутствует	гомогенная	гетерогенная	имеет склереиды	склереид не имеет	кристаллы в виде друз	призматические кристаллы	друзы и призматические кристаллы	кристаллов не имеет	сплошное	представлено группами волокон	отсутствует
1	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	−	−	+	−
2	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−
3	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	+	+	−	−	−	+	−	+	−	−
4	+	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−
5	+	−	−	−	−	+	−	+	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	+	−	+	−
6	+	−	−	−	+	−	−	+	−	+	−	+	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−
7	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	+	−	−
8	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−
9	+	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−
10	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	−	−	+	−
11	+	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	+	−	−
12	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−
13	+	−	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	−
14	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	+	−	+	−	+	+	−	−	−	−	+	−
15	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−
16	+	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−
17	−	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−
18	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	+	−	+	−
19	+	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

№ вида	Эпидерма							Форма поперечного среза однолетнего стебля		Колленхима		Первичная кора								Механическое кольцо		
			трихомы																			
	однослойная	многослойная	сосочковидные	игольчатые	как игольчатые, так и в виде друз	шиповидные	отсутствуют	округлая	ребристая	присутствует в молодых стеблях	отсутствует	гомогенная	гетерогенная	имеет склереиды	склереид не имеет	кристаллы в виде друз	призматические кристаллы	друзы и призматические кристаллы	кристаллов не имеет	сплошное	представлено группами волокон	отсутствует
20	+	–	–	+	–	–	–	+	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–
21	+	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–
22	+	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	+	–	+	–	–	+	–	–	–	+	–
23	+	–	–	–	–	– –	+	+	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	+	–
24	+	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	+	–	–
25	+	–	–	+	–	–	–	–	+	+	–	–	+	–	+	–	+	–	–	+	–	–
26	+	–	–	+	–	–	–	+	–	–	+	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–
27	+	–	–	+	–	–	–	+	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–	+	–
28	+	–	–	–	–	–	+	+	–	+	–	–	+	–	+	+	–	–	–	–	+	–
29	+	–	–	+	–	–	–	+	–	–	+	+	–	–	+	–	–	–	+	+	–	–
30	+	–	–	+	–	–	–	+	–	+	–	+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–
31												+	–	–	+	–	+	–	–	–	+	–
32	+	–	+	–	–	–	–	–	++	+	–	–	+	–	+	+	–	–	–	–	–	+

Примечание. Порядок нумерации видов в табл. 2 и 3 такой же, как и в табл. 1.

ТАБЛИЦА 3

Диагностические признаки тканей коры вторичного происхождения

№ вида	Перидерма														Вторичная флоэма										
							число слоев пробки в радиальном ряду				размер клеток феллемы		феллема		форма ситечек			лучи			форма кристаллов			утолщение ситовидных элементов непроводящего луба	
	феллоген закладывается на 1-м году	феллоген закладывается на 2-м году	феллоген закладывается на 3—5-м годах	феллоген не формируется	первый феллоген закладывается в первичной флоэме	первый феллоген закладывается в субэпидерме	0	1—3	4—5	6—9	преобладает радиальный	преобладает тангентальный	гомогенная	гетерогенная	округлая	эллиптическая	прямоугольная	гомогенные	гетерогенные	гомо- и гетерогенные	друзы	призматические	кристаллов нет	равномерное	неравномерное
1	+	−	−	−	+	−	−	− −	+	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−
2	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	+	−	+	−	−	−	+	−	+	−
3	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−	+	+	−
4	−	+	−	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	−	+	−	−	+	+	−
5	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
6	+	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	+	+	−	−	−	+	−	+	−	+	−
7	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	+	−	−	−	−	+	+	−
8	+	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	+	−	−	−	+	−	−	+	−	+	−
9	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−
10	+	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−	−	+	+	−
11	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−	−	+	+	−
12	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	+	−	−	+	−	−	+	−	+	−
13	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−
14	+	−	−	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	+	−	+	−	+	−	−	−	+	− −	−
15	−	−	+	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+	−	+	−	+	−	−	+	−	+	−
16	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−
17	+	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	−	+	+	+	+	−	−	+	−	−	+	+	−
18	+	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

№ вида	Перидерма														Вторичная флоэма										
	феллоген закладывается на 1-м году	феллоген закладывается на 2-м году	феллоген закладывается на 3—5-м годах	феллоген не формируется	первый феллоген закладывается в первичной флоэме	первый феллоген закладывается в субэпидерме	число слоев пробки в радиальном ряду				размер клеток феллемы		феллема		форма ситечек			лучи			форма кристаллов			утолщение ситовидных элементов непроводящего луба	
							0	1—3	4—5	6—9	преобладает радиальный	преобладает тангентальный	гомогенная	гетерогенная	округлая	эллиптическая	прямоугольная	гомогенные	гетерогенные	гомо- и гетерогенные	друзы	призматические	кристаллов нет	равномерное	неравномерное
19	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−	+	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−
20	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
21	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	−	−	−	−	+	−	−	+	+	−
22	−	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	−	+	+	+	+	−	−	+	−	+	−	+	−
23	+	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
24	−	−	+	−	−	+	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	−	+
25	−	−	+	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	−
26	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
27	−	−	+	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
28	+	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−	+	−	+	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
29	+	−	−	−	−	+	−	+	−	−	−	+	+	−	+	+	−	−	+	−	−	−	+	+	−
30	−	−	+	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−	+	+	−	−	−	+	−	+	−	+	−
31	+	−	−	−	+	−	−	−	+	−	−	+	+	−	−	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−
32	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	+	+	−	+	−	−	−	−	+	+	−

Большое сходство в строении коры не дает возможности по одному признаку вычленить практически ни один вид, в то же время по совокупности признаков каждый вид очерчивается довольно четко. Эти признаки и можно считать диагностическими. Они сведены в табл. 2 и 3. На основе их составлен ключ для определения видов.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ СЕМ. *ERICACEAE* ПО АНАТОМИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ КОРЫ

1. Механическое кольцо развивается 4
— Кольцо механических тканей не развивается 2
2. Перидерма формируется 3
— Перидерма не формируется . . . . *Chimaphila umbellata*
3. Клетки феллемы тонкостенные, четко выражены радиальные ряды клеток на поперечном срезе . . . . *Calluna vulgaris*
— Клетки феллемы толстостенные, радиальные ряды клеток феллемы на поперечном срезе выражены нечетко . . . . *Erica carnea*
4. В первичной коре кристаллы оксалата кальция в виде друз 5
— Кристаллы в первичной коре представлены одновременно друзами и стилоидами или отсутствуют 18
5. В однолетних стеблях колленхима присутствует 6
— Однолетние стебли колленхиму не содержат 15
6. Феллоген закладывается на 1-м году жизни стебля 7
— Феллоген закладывается на 2-м и 3-м годах жизни стебля 8
7. Феллема гомогенная . . . . *Rhododendron japonicum*
— Феллема гетерогенная . . . . *Andromeda polifolia*
8. Первичная кора на поперечном срезе однолетнего стебля имеет ширину свыше 1100 мкм, первый феллоген закладывается субэпидермально . . . . *Rhododendron fortunei*
— Первичная кора имеет ширину на поперечном срезе менее 930 мкм, первый феллоген закладывается в первичной флоэме 9
9. Перидерма формируется на 3-м году жизни стебля . . . . *R. smirnowii*
— Перидерма формируется на 2-м году жизни стебля 10
10. Феллема гетерогенная 11
— Феллема гомогенная . . . . *R. williamsianum*
11. Феллема сложена клетками 3 типов (деформированными, недеформированными и округлыми с сильно утолщенными оболочками) 12
— Феллема сложена клетками 2 типов (деформированными и недеформированными) 13
12. Трихомы шиповидные, 20—40 мкм дл., лучи гетерогенные, первичная кора не содержит склереид, друзы оксалата кальция находятся только в идиобластах . . . . *R. ponticum*
— Трихом нет, друзы как в идиобластах, так и в хлорофиллоносных клетках первичной коры, лучи гомо- и гетерогенные, в первичной коре содержатся брахисклереиды . . . . *R. maximum*
13. Кольцо механических элементов сплошное 14
— Кольцо механических элементов представлено группами волокон . . . . *R. catawbinse*
14. Трихомы игольчатой формы, лучи гомогенные, ширина слоя первичной коры на поперечном срезе 1-летнего стебля не более 200 мкм . . . . *R. keleticum*
— Трихом нет, лучи гетерогенные, ширина слоя первичной коры на поперечном срезе 1-летнего стебля достигает 950 мкм . . . . *R. orbiculare*
15. (5) Первичная кора гетерогенная . . . . *R. sichotense*
— Первичная кора гомогенная 16
16. Трихомы в виде сосочков (до 17 мкм). Клетки эпидермы и трихомы заполнены бурым содержимым . . . . *R. canadense*

— Эпидерма трихом не содержит 17
17. Феллема гомогенная, клетки аксиальной паренхимы флоэмы содержат кристаллы оксалата кальция призматической формы . . . . *R. luteum*
— Феллема гетерогенная, аксиальная паренхима флоэмы кристаллов не содержит . . . . *R. occidentale*
18. (4) Первый феллоген закладывается субэпидермально 19
— Первый феллоген закладывается в протофлоэме 20
19. Ситовидные трубки непроводящего луба утолщены равномерно . . . . *Agapetes serpens*
— Ситовидные трубки утолщены неравномерно, наибольшее утолщение приходится на сторону, обращенную к камбию . . . . *Vaccinium arctostaphylos*
20. Феллоген закладывается на первом году жизни стебля 21
— Феллоген закладывается на 2-м году жизни стебля и позже 26
21. Первичная кора гомогенная 22
— Первичная кора гетерогенная 25
22. Первичная кора содержит брахисклереиды . . . . . *Rhododendron schlippenbachii*
— Первичная кора не содержит склереид 23
23. Число клеток феллемы в радиальном ряду на поперечном срезе однолетнего стебля — 1—3, ширина первичной коры свыше 65 мкм . . . . *Vaccinium uliginosum*
— Число клеток феллемы в радиальном ряду на поперечном срезе однолетнего стебля 4—5, ширина первичной коры не менее 40 мкм 24
24. Механическое кольцо представлено группами волокон, феллема и лучи гомогенные, первичная кора содержит кристаллы оксалата кальция призматической формы . . . . *Chamaedaphne calyculata*
— Механическое кольцо сплошное, феллема гетерогенная, лучи гомо- и гетерогенные, клетки первичной коры не содержат кристаллов . . . *Rhododendron vaseyi*
25. Трихомы игловидной формы, клетки эпидермы имеют на поперечном срезе прямоугольную форму . . . . *Ledum palustre*
— Трихом нет, клетки эпидермы имеют на поперечном срезе эллиптическую форму, отмершие участки коры сшелушиваются к середине первого вегетационного периода . . . . *Oxycoccus palustris*
26. Феллоген закладывается только на 2-м году жизни стебля 29
— Феллоген закладывается на 3—4-м году жизни стебля 27
27. Клетки первичной коры имеют кристаллы призматической формы, лучи как гомо-, так и гетерогенные 28
— Клетки первичной коры кристаллов не имеют, лучи только гомогенные . . . . *Vaccinium vitis-idaea*
28. Форма ситовидных полей эллиптическая, ко 2—3-му году механическое кольцо становится сплошным, флоэма не содержит кристаллов, однолетний стебель на поперечном срезе имеет ребристую форму . . . . *V. myrtillus*
— Механическое кольцо представлено группами, ситовидные поля округлой формы, аксиальная паренхима флоэмы содержит кристаллы оксалата кальция призматической формы, однолетний стебель на поперечном срезе имеет округлую форму . . . . *Arctostaphylos uva-ursi*
29. Феллема гомогенная . . . . *Rhododendron dauricum*
— Феллема гетерогенная 30
30. Трихом нет, первичная кора гомогенная 31
— Трихомы имеют форму шипов, первичная кора гетерогенная . . . . . . *R. indicum*
31. Первичная кора имеет склереиды, ситовидные поля округлой, эллиптической и прямоугольной формы, в клетках аксиальной паренхимы присутствуют призматические кристаллы . . . . *Arbutus andrachne*
— Первичная кора не содержит склереид, ситовидные поля только округлой формы, во флоэме кристаллов нет . . . . *A. unedo*

Известно, что наиболее разработанной системой сосудистых растений, доведенной до вида, является система немецкого ботаника A. Engler (1897). В этой системе брусничные, рододендровые, арбутовые и эриковые выделяются как подсемейства, а грушанковые — как самостоятельное семейство.

В дальнейшем такого подразделения придерживаются М. В. Культиасов (1955), F. Bader (1960), Н. А. Комарницкий с соавт. (1962), P. Hanelt (1973), П. М. Жуковский (1982). Признавая провомочность выделения вышеназванных подсемейств, Н. А. Буш (1959), P. Stevens (1971) и А. Л. Тахтаджян (1987) рассматривают грушанковые также в ранге подсемейства.

В противоположность им Б. М. Козо-Полянский (1965), С. А. Шостаковский (1971) выводят брусничные в ранг семейства. Указывая анатомические признаки в качестве диагностических, H. Solereder (1899, 1908) также рассматривает брусничные как самостоятельное семейство.

Поскольку из представителей грушанковых нами исследован только один вид (зимолюбка зонтичная *Chimaphila umbellata*), нельзя говорить об обоснованности данного ранга этой группы. Тем не менее специфическая форма трихом в виде сосочков присуща только одному этому виду из всех исследованных. В коре этого вида не формируется механическое кольцо (что характерно также для вереска и эрики), у этого вида отсутствует перидерма. Эти признаки вполне достаточны, чтобы рассматривать эту группу (если ее признаки подтвердятся у других видов) в ранге самостоятельного семейства. Это подтверждается и данными цитоэмбриологии (Поддубная-Арнольди, 1982).

Более сложным представляется нам обоснование *Vacciniaceae* в качестве самостоятельного семейства. У исследованных видов этой группы общим является однослойная эпидерма, форма клеток феллемы (за исключением *Vaccinium uliginosum* и *Agapetes serpens*), наличие колленхимы, отсутствие склереид в первичной коре (за исключением *Arbutus andrachne*), протофлоэмное заложение первого феллогена (за исключением *Agapetes serpens* и *Vaccinium arctostaphylos*), эллиптическая форма ситечек (за исключением *Arbutus unedo*).

Однако эти же признаки присущи или всем, или некоторым видам из подсем. рододендровых, поэтому отграничить его от других и рассматривать в качестве самостоятельного семейства признаки анатомического строения коры не дают оснований. Не анализируя анатомические признаки, отметим, что и по данным цитоэмбриологии исследователи не находят возможным выделять его в особое семейство (Поддубная-Арнольди, 1982).

Небезынтересным было бы решение вопроса о правомерности признания подсем. *Arbutoideae*, выделяемого Engler (1897) и Bader (1960), так как в более поздних системах *Arbutus* рассматривается как род в пределах подсем. *Vacciniaceae* (Stevens, 1971; Тахтаджян, 1987). Отсутствие достаточного видового представительства в наших исследованиях не дает возможности сделать заключение о правомерности выделения самостоятельного подсем. *Arbutoideae*. В ранге рода виды *Arbutus* четко отграничиваются по характеру первичной коры (гомогенная), наличием в ее клетках призматических кристаллов, по времени формирования феллогена (на 2-м году), гетерогенной феллеме и округлой форме ситечек. Последний признак для голосеменных рассматривается как очень важный показатель эволюционной продвинутости. В. М. Еремин (1994) полагает, что значимость формы ситечек как эволюционного признака находится на одном уровне с типом перфораций у сосудов.

Таким образом, несмотря на большое сходство в строении коры вересковых, они достаточно четко диагностируются по признакам ее внутреннего строения. Однако для целей уточнения границ таксонов эти признаки могут применяться только в сочетании с другими признаками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Буш Н. А. Систематика высших растений. М.; Л., 1959. 535 с.

Васильев А. Е. Состояние и перспективы развития структурной ботаники (цитологии. анатомии, эмбриологии, морфологии) // Бот. журн. 1987. Т. 74. № 8. С. 1090—1100.

Еремин В. М. Атлас анатомического строения коры сосновых СССР. М., 1978. 202 с.

Еремин В. М. Сравнительная анатомия коры сосновых: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Кишинев, 1984. 28 с.

Еремин В. М. Сравнительная анатомня коры сосновых. М., 1994. 283 с.

Жуковский П. М. Ботаннка. М., 1982. 624 с.

Козо-Полянский Б. М. Курс систематики высших растений. Воронеж, 1965. 407 с.

Комарницкий Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Систематика растений. М., 1962. 722 с.

Культиасов М. В. Ботаника. М., 1955. 627 с.

Лотова Л. И. Анатомия коры хвойных. М., 1987. 151 с.

Малыченко Е. В. Анатомия коры ив средней полосы европейской части СССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1986. 22 с.

Поддубная-Арнольди В. А. Характеристика семейств покрытосеменных растений по цито-эмбриологическим признакам. М., 1982. 532 с.

Прозина М. Н. Ботаническая микротехника. М., 1960. 206 с.

Тахтаджян А. Л. Система магнолиофитов. Л., 1987. 439 с.

Шостаковский С. А. Систематика высших растений. [Учеб. пособие] М., 1971. 352 с.

Bader F. Die Verbereitung borealer und subantarktische Holzgewächse in der Gebirgen des Tropengürtels. Leipzig, 1960. 544 s.

Chang Ying-pe. Bark structure of North American conifers // U.S. Dpt. Agric. Techn. Büll. 1954. 109 B. P. 16—86.

Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien, ihren Gattungen und wichtigeren Arten insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten. Leipzig, 1897. S. 15—65.

Hanelt P. Ordnung *Ericales* // Urania Pflanzenreich: Hohere Pflanzen 2. Leipzig; Jena; Berlin, 1973. S. 169—177.

Holdheide W. Anatomie mitteleuropäischer Geholzrinden // Handbuch der Mikroscopie in der Technik. Frankfurt-am-Main, 1951. T. 2. B. 1. S. 193—367.

Solereder H. Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart, 1908. 422 S.

Solereder H. Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart, 1899. 984 S.

Stevens P. F. A classification of *Ericaceae*: subfamilia and tribes // Bot. J. Linn. Soc. 1971. Vol. 64. P. 1—53.

Брестский государственный университет
Белоруссия

Получено 7 II 1997

SUMMARY

Bark structure in 32 species of the *Ericaceae* has been investigated. Considerable similarity in the bark anatomy among species studied has been found. However, there are a number of structural diagnostic characters allowing in complex to distinguish different species of the same genus. The data obtained may be used for systematic purposes.

УДК 581.821 : 582.734

© L. I. Lotova, A. K. Timonin

ANATOMY OF CORTEX AND SECONDARY PHLOEM OF *ROSACEAE*. 1. *SPIRAEOIDEAE—SPIRAEEAE*

Л. И. ЛОТОВА, А. К. ТИМОНИН. АНАТОМИЯ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ КОРЫ *ROSACEAE*. 1. *SPIRAEOIDEAE—SPIRAEEAE*

Anatomy of stem cortex and phloem is described in 8 species of 3 genera from the Takhtajan's tribe *Spiraeeae*. *Aruncus* and *Spiraea* have unique endodermis functioning as provisional secondary protective tissue after cortex destruction. *Sibiraea* cortex contrasts with that of other genera as it merges with the leaf bases. The first periderm arises deeply in the endodermis (*Aruncus*) or pericycle (in all three genera). There are no hard phloem elements except for the protophloem fibres in *Aruncus* and *Spiraea* while *Sibiraea* has secondary phloem fibres as well protophloem fibres. The tribe is suspected to be miscellaneous.

Rosaceae is a well-known family of Angiosperms which includes numerous ornamental and fruit plants. Surprisingly enough, it has been insufficiently investigated to support a generally accepted subfamiliar classification. Therefore, few contradictory versions of the family system coexist currently. Some authors (Takhtajan, 1980; Cronquist, 1981; Rohweder, Endress, 1983) still recognize four traditional subfamilies while A. Takhtajan (1987) proclaims seven. C. Kalkman (1988) completely rejects subfamilies in favour of tribes. There is also no consensus of rosaceous tribes' compositions (see Kalkman, 1988, for more details).

More extensive employment of vegetative organ characters should provided useful insights into this problem. However, they are known too scanty and fragmentary to be used for taxonomic purposes (Kalkman, 1988).

Both cortex and phloem of *Rosaceae* have seldom been scrutinized by anatomists. J. Moeller's (1882) monograph still remains the most comprehensive survey of bark anatomy in woody *Rosaceae*. Subsequent descriptions of rosaceous bark anatomy are scanty and usually incomplete. Since Moeller (1882), the bark is studied in detail only in *Malus* (Lotova, 1959; Evert, 1963), *Pyrus* (Evert, 1960), and *Prunus*. Other works (Focko, 1894; Solereder, 1899; Schmidt, 1917; Metcalfe, Chalk, 1950; Lotova, 1987) briefly report some bark characters in a few woody and herbaceous *Rosaceae*. Nevertheless, they demonstrate considerable variability of stereom patterns, ray and crystalliferous parenchyma structure and places where the first phellogen arises. Therefrom, the cortex and phloem must be taxonomically significant in the *Rosaceae*.

We plan to survey the cortex and bark anatomy of different *Rosaceae* in a series of papers as complete as possible.

Materials and methods

We have adhered, for pragmatic reasons, to Takhtajan's (1987) version of the *Rosaceae*. The paper describes cortex and bark anatomy of tribe *Spiraeeae* of subfamily *Spiraeoideae* that includes 6 genera: *Spiraea, Sibiraea, Petrophyton, Kelseya, Luetkea, Aruncus*. We have studied 8 species from only 3 genera.

Annual and perenial branches of shrubs and aerial shoots and rhizomes of herbs were investigated. The pieces of annual shoots and perennial bark of *Spiraea alpina* Pall. f.

nana, *S. betulifolia* Pall., *S. crenata* Linn., *S. humilis* Pojark., *S. japonica* Linn. f., *S. salicifolia* Linn., *Sibiraea altaënsis* (Laxm.) C. K. Schneid., and *Aruncus vulgaris* Rafin., the pieces were collected from living plants in the Botanic Garden of the Lomonosov Moscow State University and fixed with 70 % (v/v) ethanol.

Transverse, tangential, and radial sections were treated with phloroglucinol-hydrochloric acid or 5 % alcoholic iodine and embedded in glycerol for light microscopy. All the measurements were taken directly from the slides with a calibrated ocular micrometer. Camera lucida drawings were prepared.

Results

Spiraea betulifolia, S. crenata, S. humilis, S. japonica, S. salicifolia

Deciduous shrubs with erect short-lived (2, rarely 3 years) branches 1.0—1.5 m tall in *S. crenata* or 2.0—2.5 m tall in others.

Annual stem (fig. 1). Ordinary epidermis (fig. 1, *A*) is a protective tissue of young annual stem patchy pubescent with unicellular thick-walled subulate trichomes. Sub-epidermal collenchyma of lamellar-lacunar or lamellar-angular types is 5- to 6-layered in stem ribs and 1- to 2 (3)-layered at stem faces where it is discontinuous under the stomata. The collenchyma lignifies by the middle of the growing season in *S. japonica* and remains unlignified in other investigated species. Inner cortical tissue consists of 2—5 layers of parenchyma cells (fig. 1, *A, C*). The innermost cortical layer develops into unusial endodermis with thickened and presumably cutinized external cell walls (fig. 1, *C, D*).

The cortex is ephemeral and dies off by the middle of the growing season. By this time the cortical parenchyma is obliterated (fig. 1. *D*) or collapses completely to give rise to large rexigeneous cavities. Epidermis and cortex up to the endodermis are both shed off usually by the end of the growing season. Thereafter the endodermis acquires a protective function (fig. 1, *E*).

Under the endodermis there is 1—3-layered pericyclic parenchyma. Initially it is weakly distinguishable from the external phloem and ray parenchyma as the formation of protophloem fibres and ray sclereids retard (fig. 1, *C*). By the middle of the growing season the pericyclic parenchyma slightly proliferates, its outermost cells produce phellogen (fig. 1, *D*). The latter forms rather thin periderm increasing to 3—5 cell layers by the end of the growing season (fig. 1, *E*). Its outermost layer has thickened external cell walls while other layers consist of uniform cells with evenly thin walls. The phellem begins to perform the protective function by the middle or even by the end of next growing season being previously buried under the endodermis. The phelloderm could be scarcely distinguished from the pericyclic parenchyma (fig. 1, *E*). Both tissues consist of similar cells and store starch by the autumn. Some pericyclic cells adjacent to stereom (see below) contain calcium oxalate druse.

Protophloem fibres differentiate in clusters (fig. 1, *G*). Between the clusters the ray parenchyma hardens quite early. No more hard phloem occurs in annual stem (fig. 1, *A, G*). The soft phloem elements have unevenly thickened cell walls. Sieve tube members are 4—6 μm wide (up to 9 μm wide in *S. crenata*) each associated with single strand of companion cells. Uniform axial parenchyma sometimes slightly dilates near the protophloem in all the species studied. In *S. crenata*, it deposits storage starch.

Uniseriate rays predominate in *S. betulifolia, S. humilis*, and *S. salicifolia* while multiseriate rays surpass in *S. crenata* and *S. japonica*. The ray parenchyma stores starch.

Biennial (perennial) branch (fig. 2). The branch is covered with multi-layered large-scaly periderm of uniform flattened phellem cells which have evenly thin walls in *S. betulifolia, S. humilis*, and *S. salicifolia*, and thickened external walls in *S. crenata* and *S. japonica* (fig. 2, *B*). The cortex is always shed off completely (fig. 2, *A*). The pericyclic parenchyma is the same as that in annual stem.

There is a continuous stereom ring under the pericycle (fig. 2, *A*). The ring has slightly sinuous inner border in *S. betulifolia* and *S. salicifolia*. In *S. crenata* and *S. humilis*, there are narrow protuberances of the ring which protrude far into the phloem. The inner border

of the stereom ring is nearly smooth in *S. japonica.* There are the hardened pericyclic cells that constitute the major bulk of the stereom ring (fig. 2, *A, B*). Lignified thin-walled cells with solitary calcium oxalate prisms are scattered among them (fig. 2, *B*). Patches of soft secondary phloem are scattered within the stereom ring in *S. crenata.*

S. betulifolia, S. crenata, and *S. japonica* have conducting and nonconducting phloem (fig. 2, *A*). In other species the phloem is nearly homogeneous, conducting. A narrow zone of obliterated phloem is just under the stereom ring in *S. betulifolia.* None of the investigated species has the hard secondary phloem (fig. 2, *C—F*). Sieve tube members are 7—17 µm wide and 95—200 µm long; each associates with a strand of 4 to 5 companion cells (fig. 3, *C—E*). Sieve plates are transverse or oblique, most commonly simple (fig. 3, *D—F*) but rarely compound of 2 (3 to 4) sieve areas. External sieve tubes obliterate in *S. crenata.*

Axial parenchyma consists of crystalliferous and, perhaps, storage cells though starch was found in the presumably storage parenchyma only in *S. betulifolia* and *S. salicifolia.* Crystalliferous parenchyma is abundant near the stereom. Its cells contain several calcium oxalate crystals of irregular shapes. Storage cells and crystalliferous cells have been never seen in the same cell strand.

Rays are homogeneous or, in *S. japonica* and *S. salicifolia,* obscurely heterogeneous (fig. 3, *D*). Uniseriate rays are (2) 4—6 (7) cells high (up to 11—12 cells high in *S. crenata* and *S. japonica*) (fig. 3, *E*). Multiseriate rays (fig. 3, *F*) are 13—630 µm in width and 50 µm to more than 2 mm in height, the largest in *S. crenata.* Some multiseriate rays tend to aggregate in *S. humilis* and *S. japonica.* Ray cells are filled with starch. Outer ray cells harden entering the stereom ring.

Spiraea alpina f. *nana*

Perennial herb with erect shoots 10—20 cm tall.

Aerial stem (fig. 1). Upper part of the stem is protected with ordinary 1-layered epidermis bearing patchily dense unicellular slightly lignified trichomes (fig. 1, *B*). The 1—3-layered ring of sub-epidermal lamellar collenchyma is discontinues under the stomata. Inner cortical parenchyma where some cells contain calcium oxalate druse are scattered dies off and obliterates early. The innermost cortical cell layer constitutes the unlignified endodermis with thickened external cell wals (fig. 1, *F*).

Pericycle is discontinuous and consists of (0) 1 (2) layers of parenchyma cells (fig. 1, *F*).

Discontinuous stereom consists of short tangential clusters of protophloem fibres (fig. 1, *B, F*).

There is only soft secondary phloem made up by elements with unevenly thickened cell walls (fig. 1, *F*); no dilatation occurs. Sieve tube members are 4—8 µm wide with simple sieve plates. The axial parenchyma is homogeneous. Rays are straight, uniseriate.

In basal part of the stem both epidermis and cortex die off up to the endodermis, extensively obliterate and then usually fall off. Thereafter the endodermis remains to perform the protective function (fig. 1, *H*).

The pericyclic parenchyma slightly proliferates and differentiates into the outermost layer of tightly packed thick-walled cells and 2—5 inner layers of loosely packed thin-walled cells (fig. 1, *H*). All the pericyclic cells store starch.

Stereom consists of separate 1—2 (3)-layered clusters of protophloem fibres.

All the phloem is soft and conductive. The dilatation is weak and confined only to some multiseriate rays. The sieve tube members are 8—10 µm wide and 130—140 µm long; sieve plates are simple and oblique. Axial parenchyma consists of storage and crystalliferous cells, the latters adjoining the protophloem fibres. The crystalliferous cells contain solitary rhombohedral crystal or druse of calcium oxalate.

Rays are homogeneous; uni- and biseriate ones are [2] 5—8 (15) cells high, biseriate rays have long uniseriate borders. Multiseriate rays are about 30 µm wide and 900 µm high. The ray parenchyma stores starch.

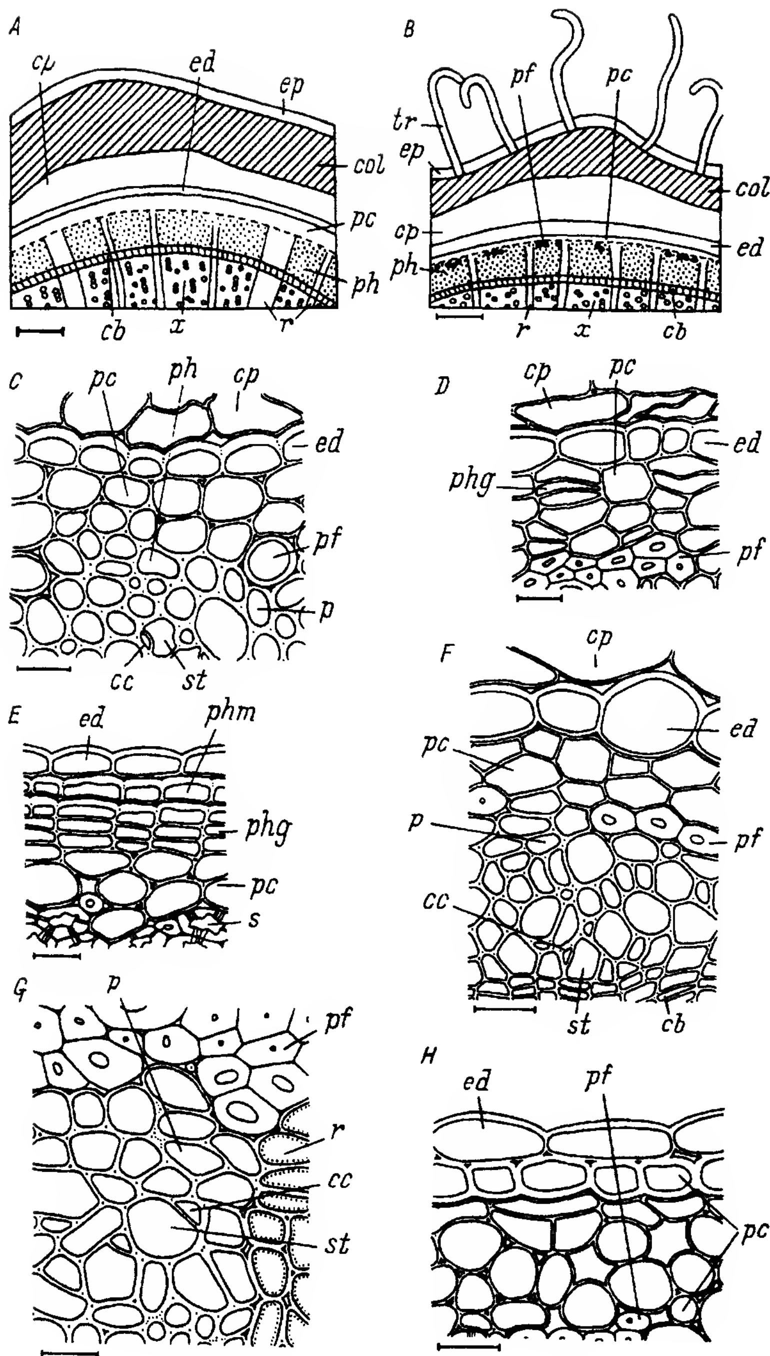


Fig. 1. Annual stem of *Spiraea*, transverse sections.

A — scheme of *S. japonica* stem; *B* — scheme of *S. alpina* f. *nana* stem; *C* — inner cortex and outer stele, *S. japonica*; *D* — origin of the first phellogen, *S. japonica*; *E* — periderm, *S. japonica*; *F* — inner cortex and outer stele, *Spiraea alpina*; *G* — phloem of aging stem, *S. japonica*; *H* — pericycle of one year-old stem, *Spiraea alpina*. *cb* — cambium, *cc* — companion cell, *col* — collenchyma, *cp* — cortical parenchyma, *ed* — endodermis, *ep* — epidermis, *p* — phloem axial parenchyma, *pc* — pericycle, *pf* — protophloem fibres, *ph* — phloem, *phg* — phellogen, *phm* — phellem, *r* — ray, *s* — sclereid, *st* — sieve tube, *tr* — trichome, *x* — xylem. Bar: *A*, *B* — 0.1 mm, *C*—*H* — 0.01 mm.

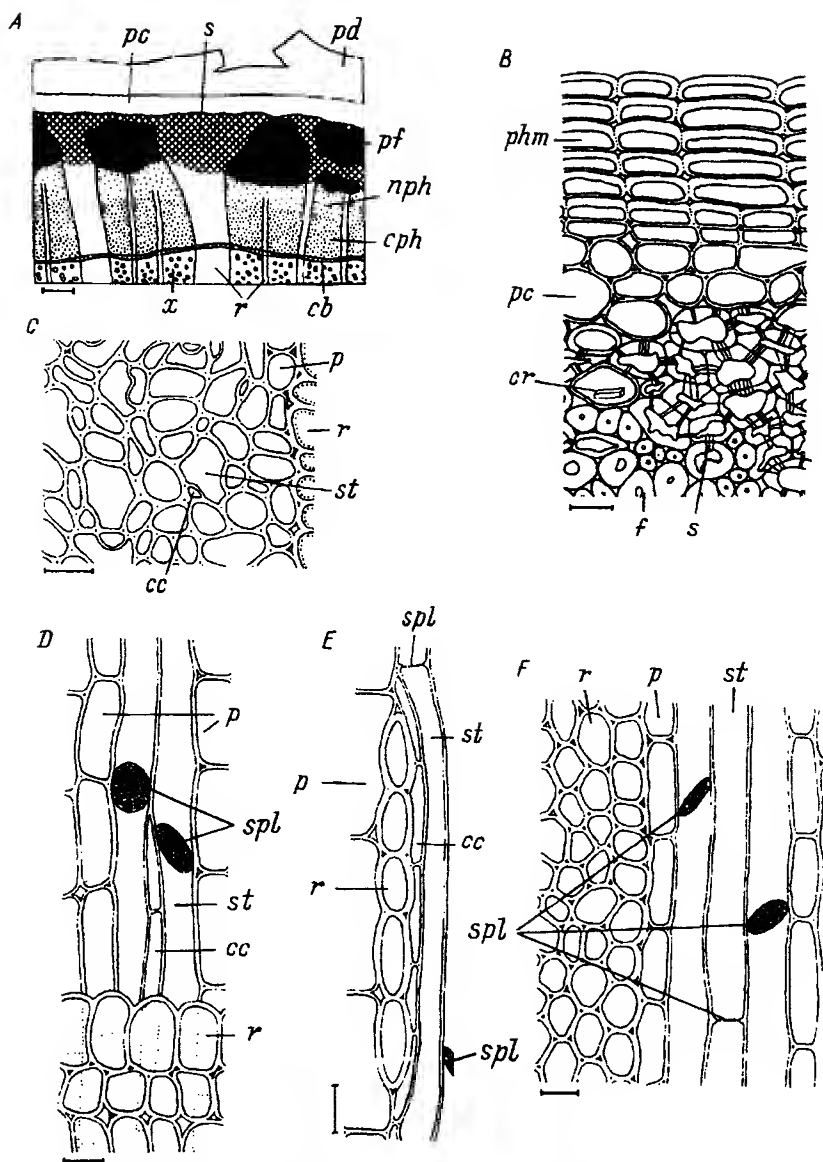


Fig. 2. *Spiraea japonica* biennial branch, transverse (*A—C*) and longitudinal (*D—F*) sections.

A — scheme; *B* — outer bark; *C* — phloem in transverse section; *D* — phloem in radial section; *E* — phloem in tangential section, uniseriate ray; *F* — phloem in tangential section. *cph* — conducting phloem, *cr* — crystalliferous cell, *f* — phloem fibres, *nph* — nonconducting phloem, *pd* — periderm, *spl* — sieve plate. Other signes are the same as in the fig. 1. Bar: *A* — 0.1 mm, *B—F* — 0.01 mm.

Aruncus vulgaris

Perennial rhizomatous herb with erect shoots up to 1 m tall.

Aerial stem (fig. 3, *A*, *E*, 4, *A*). Above-ground stem is protected with ordinary epidermis (fig. 3, *A*, *E*). The 1- to 2-layered hypodermis of loosely packed cells with evenly thickened walls (fig. 3, *E*) seems to be a homologue of *Spiraea*'s collenchyma. Few-layered sub-hypodermic chlorenchyma contains large schyzogeneous cavities (fig. 3,

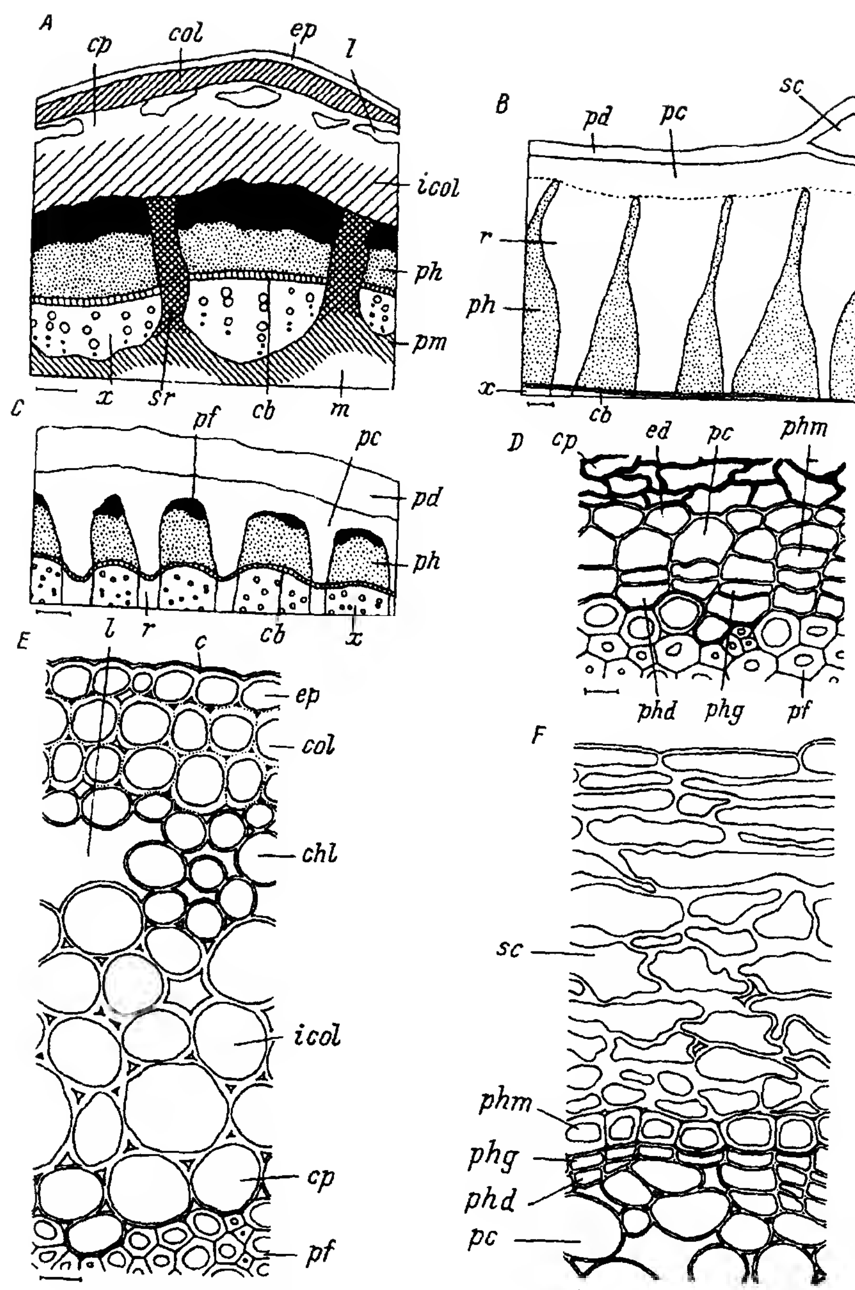


Fig. 3. *Aruncus vulgaris* stem and rhizome, transverse sections.

A — above-ground part of aerial shoot; *B* — rhizome; *C* — subterranean base of aerial shoot; *D* — the first phellogen origin in subterranean base of aerial shoot; *E* — cortex of above-ground part of aerial shoot; *F* — rhizome rhytidome. *c* — cuticle, *chl* — chlorenchyma, *col* — outer collenchyma, *icol* — inner collenchyma, *l* — lacuna, *m* — medulla, *phd* — phelloderm, *pm* — perimedullar zone, *sc* — bark scale, *sr* — sclerified ray, other signes are the same as in the figs 1, 2. Bar: *A*—*C* — 0.1 mm; *D*—*F* — 0.01 mm.

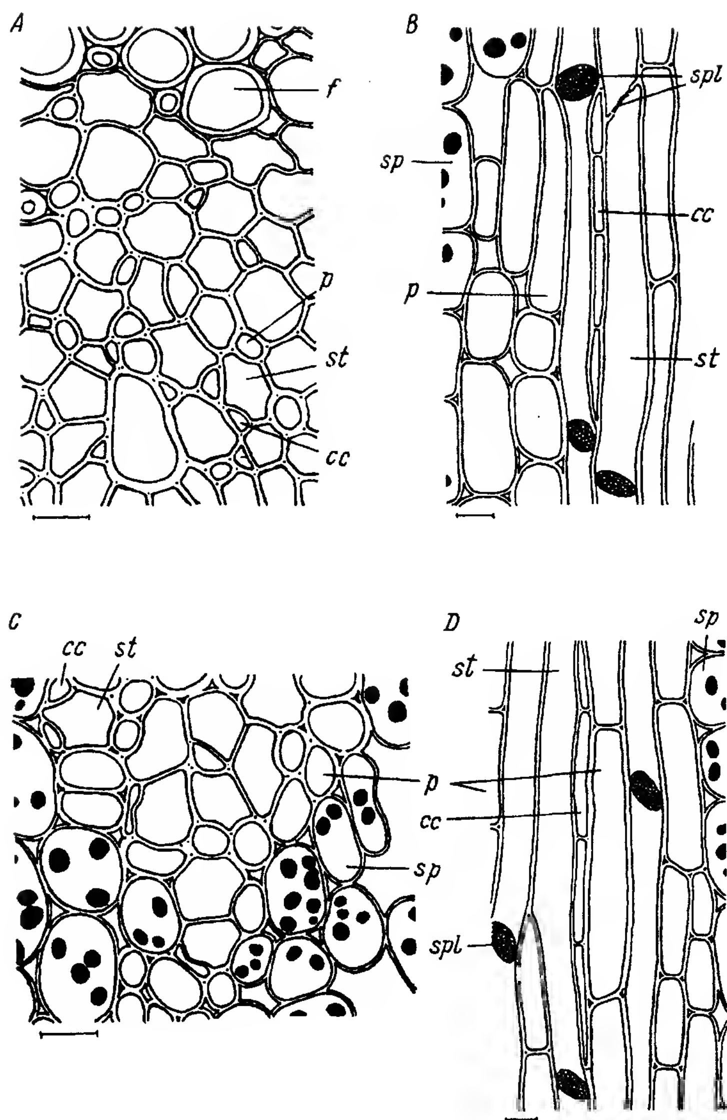


Fig. 4. *Aruncus vulgaris* phloem.

A — phloem in above-ground part of aerial shoot, transverse section; *B*—*D* — rhizome phloem (*B* — radial section, *C* — transverse section, *D* — tangential section). *f* — fibre, *sp* — storage parenchyma. Other signes are the same as in the figs 1, 2. Bar: *A*—*D* — 0.01 mm.

A, E). It adjoins the lacunar-angular inner collenchyma (fig. 3, *E*). The 1—2 innermost cortical layers constitute the thin-walled parenchyma (fig. 3, *E*). Cells bearing calcium oxalate druse are scattered within chlorenchyma and cortical parenchyma. Whole hypodermis and some cells of chlorenchyma, inner collenchyma and cortical parenchyma slightly lignify by the end of the growing season in the above-ground basal part of aerial stem.

The stem is eustelic; collateral bundles are widely separated with primary rays (fig. 3, *A*) which is typical of dicotyledonous herbs (Dormer, 1946). Massive protophloem fibre caps develop in the bundles (fig. 3, *A, E*). Secondary phloem (fig. 4, *A*) consists of

homogeneous axial parenchyma and sieve tube members 8—10 μm wide, each associating with a strand of companion cells. Both primary and secondary rays lignify (fig. 3, *A*).

In subterranean base of aerial stem, the epidermis and cortex die off and collapse up to the innermost cortical layer that develops into endodermis (fig. 3, *D*). The cells of the latter are tightly packed and have thickened external wall. Obviously, the endodermis performs protective function after the epidermis and cortex collapse. There is a discontinuous 1—4-layered parenchymal pericycle under the endodermis. Phellogen originates predominantly in the pericycle or in the endodermis where the pericycle is lacking (fig. 3, *D*). It produces 3—5 layers of uniform thin-walled phellem cells. The phelloderm and pericyclic parenchyma could not be distinguished. Both proliferate and store starch.

Eustelic bundles are much narower and protophloem caps are much less massive (fig. 3, *C*) than those in above-ground part of the stem; the rays remain unlignified. The secondary phloem is indistinguishable from that in above-ground stem.

Rhizome (fig. 3, *B, F*, 4, *B—D*). The rhizome is covered with thin fine-scaled rhytidome (fig. 3, *B, F*). The periderms originate successively inwards in proliferating pericyclic parenchyma. The phellem consists of 1—5 layers of cells. The outermost of them have thickened walls (fig. 3, *F*). The pericyclic parenchyma is indistinguishable from the parenchyma of extremely dilated primary rays, so that the solid body of homogeneous parenchyma arises in rhizome stele. This solid is penetrated with the phloem wedges from the inside (fig. 3, *B*). The ground parenchyma of the stele is rich in storage starch in the second half of summer. Solitary cells with single irregular rhombus of calcium oxalate are scattered within the parenchyma but more often cells with calcium oxalate druse occur.

There is only soft phloem in the rhizome; even the protophloem fibres are absent (fig. 3, *B*). The sieve tubes are clustered at both sides of the phloem wedges and leave their interiors for the storage parenchyma. Sieve tube members with slightly oblique simple sieve plates (fig. 4, *B, D*) are 10—12 μm wide and 128—155 μm long and each is associated with a 4—5-celled strand of companion cells (fig. 4, *B, C*). Axial parenchyma consists of two types of cells (fig. 4, *C*). The tightly packed smaller cells with relatively thick walls and without starch surround the sieve tube clusters. The loosely packed larger cells with thin walls and abundant starch occupy the interiors of phloem wedges. They are indistinguishable from the ground parenchyma cells. The storage parenchyma is so abundant that sieve tube clusters resemble sparse net in tangential sections.

Sibiraea altaënsis

Deciduous shrub with erect long-lived branches 0.6—1.5 m tall.

Annual stem (fig. 5). Well-developed leaf bases surround the stem almost completely (fig. 5, *A*). Just under the apex the leaf base tissue merges imperceptibly with the stem tissue (fig. 5, *B*). More basipetally (fig. 5, *C*) the two are bordered with the 2 layers of cytoplasm-dark cells (fig. 5, *D*). They enlarge and thicken their walls as the stem ages (fig. 5, *E*). The layers correspond probably to the endodermis and outermost pericycle in *Aruncus*, respectively. The cells adjoining externally the border also enlarge (fig. 5, *F*) and deposit phenolic compounds. It is these cells that usually through which the detachment occurs during abscissing. The outer border layer becomes the stem protective tissue after abscissing. The cells covering the stem differ typically in size. They divide tangentially to form the phellogen (fig. 5, *F*). The latter soon produces 2 to 3 layers of phellem cells with thickened external walls. The phelloderm is indistinguishable from the inner parenchyma.

The inner parenchyma is rich in storage starch. It contains scattered cells with calcium oxalate druse. Clustered fibres are embedded in this parenchyma without any connection to vascular bundles.

There is typical eustele. The wide primary rays separate phloem massifs protruding far outwards (fig. 5, *I*). Irregular clusters of protophloem fibres accompany the massifs. The clusters enlarge at second growing season when adjacent cells differentiate into new fibres.

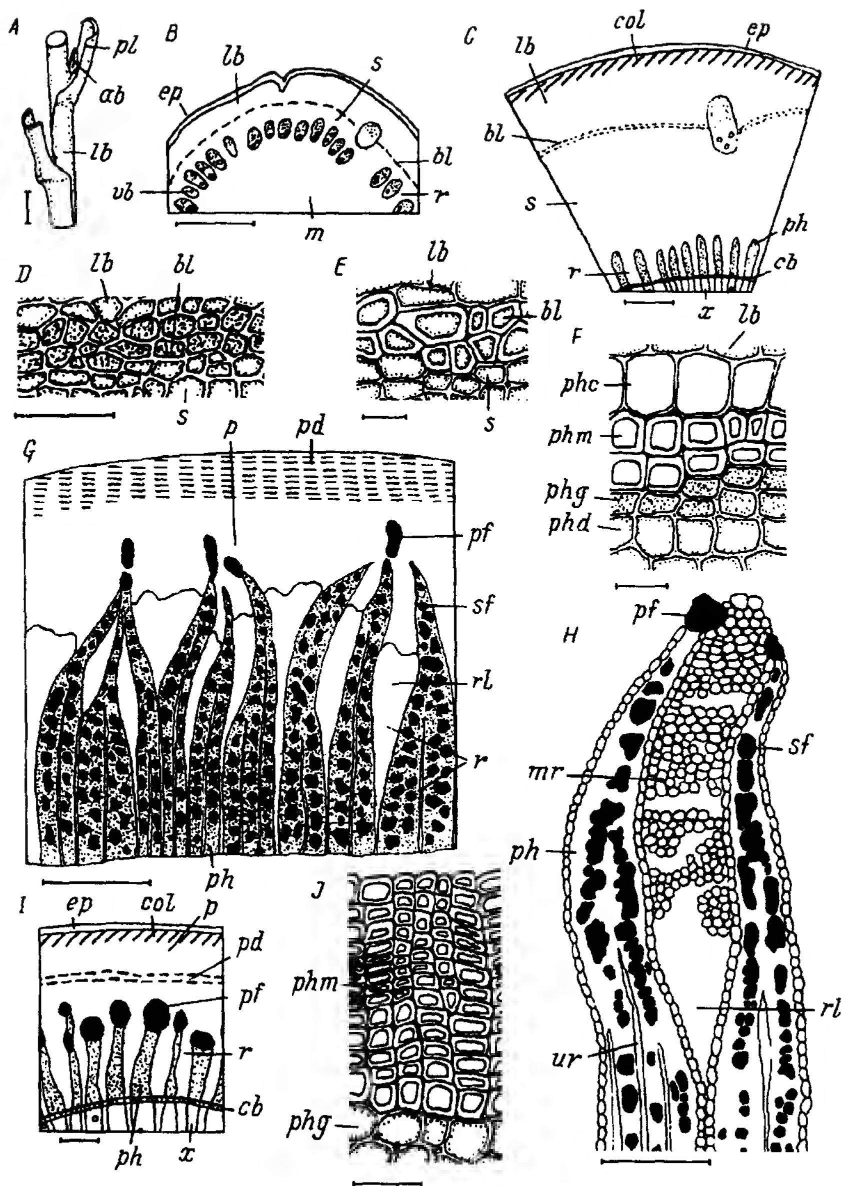


Fig. 5. *Sibiraea altaënsis* stem, exterior and transverse sections.

A — annual stem, exterior; *B* — anatomy of elongating stem; *C* — anatomy of annual stem seased to elongate; *D* — developing borderline between leaf base (here above) and stem tissue (here below); *E* — developed borderline between leaf base (here above) and stem tissue (here below); *F* — the first periderm; *G* — perennial branch; *H* — phloem scheme; *I* — matured annual stem; *J* — periderm in perennial branch. *ab* — axial bud, *bl* — borderline between the leaf base and stem tissue, *lb* — leafe base, *mr* — multiseriate ray, *p* — parenchyma, *phc* — phenol-bearing cell, *pl* — petiole, *rl* — ray lacune, *s* — stem tissue, *sf* — secondary phloem fibres, *vb* — vascular bundles, *ur* — uniseriate ray. Other signes are the same, as in the figs 1—3. Bar: *A* — 3 mm; *B, C, G, H, I* — 0.1 mm; *D, E, F, J* — 0.01 mm.

Secondary phloem (fig. 5, *I*) consists of only soft elements with unevenly thickened cell walls. Sieve tube members are 4—6 µm wide, each associated with single strand of companion cells; sieve plates are simple, transverse or oblique. Axial parenchyma consists of storage cells and cells with calcium oxalate druse.

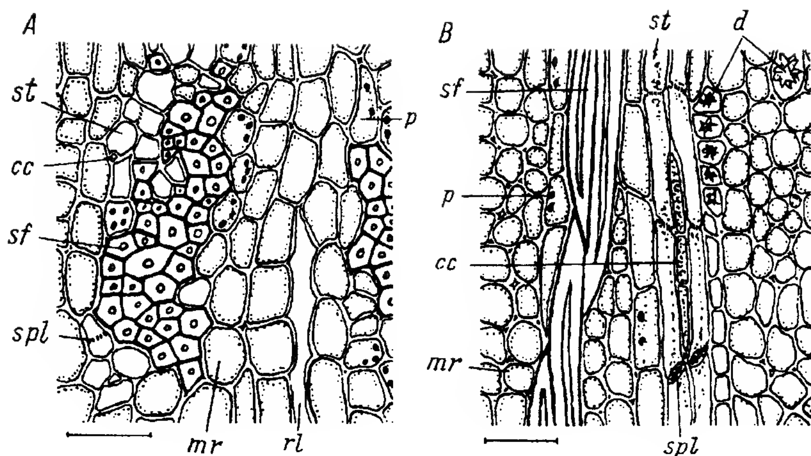


Fig. 6. *Sibiraea altaënsis*, phloem of perennial branch.

A — transverse section, *B* — longitudinal sections. *d* — calcium oxalate druse. Other signes are the same as in the figs 1—5. Bar: *A*, *B* — 0.01 mm.

Perennial branch (fig. 5, 6). The branch is covered with multi-layered large-scaly periderm 2 to 3 mm thick (fig. 5, *G*). The phellem consists of 20—30-layered flattened cells with thickened walls (fig. 5, *J*). The layers of colourless cells alternate irregularly with these of cells with bright orange contents. The phelloderm is 1- to 2-layered.

The inner parenchyma (fig. 5, *G*) is 20—35-layered and stores abundantly starch by the middle of the summer. Its cells are tightly packed but small lacunae are scattered within them. Some annular periderm encircling the supposedly damage-spots occurs within the parenchyma.

There is conducting and nonconducting phloem in perennial branch. The former consists of soft elements; sieve tube members (fig. 6, *A*, *B*) are 7—18 μm wide and 70—90 μm long, each associated with a strand of 2 to 3 narrow companion cells. Sieve plates are transverse or oblique, simple (fig. 6, *B*). Axial parenchyma is uniform.

In nonconducting phloem the sieve tubes gradually obliterate. Solitary or small-clustered secondary phloem fibres develop at borderline between the conducting and nonconducting phloem. The clusters enlarge outwards. Axial parenchyma differentiates into storage and druse-bearing ones which are in mixed or pure strands (fig. 6, *B*).

Rays are homogeneous. Uniseriate rays are 3—10 cells high; secondary multiseriate rays are 3 to 4 cells wide and 20—25 cells high, multiseriate primary rays are 10—15 cells in width and 70—100 cells in height (fig. 6, *B*). Multiseriate rays, both primary and secondary, extremely proliferate outwards (fig. 5, *G*). Their internal cells go apart gradually to form the cavities (fig. 5, *H*, 6, *A*) widening outwards (fig. 5, *G*); later the cell breaking participates as well. Lateral cells of hollowing rays always remain intact (fig. 5, *H*). Ray parenchyma stores starch and calcium oxalate druses.

Discussion

The cortex proves to be almost uniform structure in the majority of the species investigated, both in shrubs and in herbs. It consists of collenchyma and parenchyma. In *Spiraea japonica* the collenchyma lignifies by the middle of the first growing season, in other *Spiraeeae* it remains soft. Large intercellular spaces develop in the cortical parenchyma and sometimes in its collenchyma. Idioblasts with calcium oxalate druses are scattered within the cortical parenchyma. Additional 2—4-layered collenchyma differentiates in the inner cortex of aerial shoots of *Aruncus*. Very unusual cortex is revealed in *Sibiraea altaënsis*.

The cortex is ratner ephemeral inall the species studied, especially in *Spiraea*. It is usually shed off by the end of the first growing season because of periderm development. However, in *S. alpina* f. *nana* there is no correlation between the periderm development and shedding off the cortex. *Spiraea* is unique among the *Spiraeeae* as its endodermis has thickened cutinized external cell walls and functions as a provisional secondary protective tissue in between shedding of the cortex and periderm development.

Parenchymatic pericycle develops in *Spiraea* and *Aruncus*. In *Sibiraea* studied the cortex immediately adjoins the protophloem.

Aerial annual stems of all species have protophloem fibres, while the rhizomes of *Aruncus vulgaris* lack them. Continuous hard ring arises by the middle of the growing season in all species except *S. alpina*, because ray cells harden between protophloem clusters. The continuous stereom ring vaults in *Sibiraea altaënsis*.

The yearly secondary phloem consists only of soft elements in all species studied.

The obvious hard phloem in perennial branches is inherent in *Sibiraea* and lacking in *Spiraea* and *Aruncus* (in rhizomes). This partly correlates with both life form and taxonomic position of a plant under consideration. Fibres develop only in shrubs with long-lived branches (*Sibiraea*).

Most species have simple sieve plates; the compound ones were occasionally noted in shrubby *Spiraea*. The length of sieve-tube members changes slightly in almost all species investigated: 120—200 μm. There is no correlation between the lengths of sieve-tube members and sieve plate types.

Axial parenchyma consists of storage and crystalliferous cells. The latter contain either single (*Aruncus*, *Spiraea alpina*) or grouped (shrubby *Spiraea* species) calcium oxalate crystals or solitary crystal druses (*Aruncus, Sibiraea, Spiraea alpina*). The cells with solitary crystals adjoin the stereom or disperse within it.

Rays are usually homogeneous although obscurely heterogeneous rays were noted in *Spiraea japonica* and *S. salicifolia*. Both primary and some secondary rays dilate in *Sibiraea altaënsis*. Extreme ray dilatation inheres in rhizomes of *Aruncus vulgaris*. In *Sibiraea altaënsis*, the fringing cells of giant multiseriate rays harden.

Phellem consists of uniform cells with evenly thin (*Aruncus*) or thickened external walls (*Spiraea*) or of alternate tangential rows of wide and narrow cells (*Sibiraea*). Phelloderm consists of 1—6 layers of parenchyma cells usually storing starch. There is scaly rhytidome in *Aruncus vulgaris* rhizome.

Our results partly disagree with Takhtajan's (1987) notion about composition of the tribe *Spiraeeae*, because both cortex and phloem structure considerably vary in the genera studied.

The tribe *Spiraeeae* which 3 of 6 genera have been described above proves to be rather miscellaneous. The peculiar protective endodermis, pericycle, thickened external walls of phellem cells, and absence of hard secondary phloem all characterize the genera *Spiraea* and *Aruncus*. *Sibiraea* differs from them in the structure of its cortex merging with the leaf bases, and abundant fibres developing within secondary phloem. In addition, in *Sibiraea* the internal ray parenchyma dies off in the largest rays as plant ages resulting in air chambers, an unusual phenomenon in Dicotyledons. These would favour *Sibiraea* to be set apart into separate tribe.

LITERATURE CITED

Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plants. New York, 1981. XVIII + 1262 p.

Dormer K. J. Anatomy of the primary vascular system in dicotyledonous plants // Nature. 1946. Vol. 158. N 4032. P. 737—739.

Evert R. F. Phloem structure in *Pyrus communis* L. and its seasonal changes // Univ. California Publ. Bot. 1960. Vol. 32. P. 127—194.

Evert R. F. Ontogeny and structure of the secondary phloem in *Pyrus malus* // Amer. J. Bot. 1963. Vol. 50. N 1. P. 8—37.

Focko W. O. Rosaceae // Engler A., Prantl K. A., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1894. T. 3. Abt. 3. S. 1—61.

Kalkman C. The phylogeny of the *Rosaceae* // Bot. J. Linn. Soc. 1988. Vol. 98. N 1. P. 37—59.

Lotova L. I. Anatomical studies of bark in tall and dwarf crab-trees // Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seria Biologii, Pochvovedenia, Geologii, Geografii. 1959. N 3. P. 45—98.

Lotova L. I. Diagnostics of leaf-bearing trees by the bark microstructure // Bulletin Moskovskogo obshchestva ispytatelei prirody. Otdel biologicheskii. 1987. Vol. 92. N 1. P. 72—81.

Metcalfe C. R., Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons. Vol. 1. Oxford. 1950. LXIV + 724 p.

Moeller J. Anatomie der Baumrinden. Berlin, 1882.

Rohweder O., Endress P. K. Samenpflanzen: Morphologie und Systematik der Angiospermen und Gymnospermen. Stuttgart; New York, 1983. VIII + 389 S.

Schmidt E. W. Bau und Funktion der Siebröhre der Angiospermen. Jena, 1917.

Solereder H. Systematische Anatomie der Dicotyledonen. Stuttgart, 1899. 984 S.

Takhtajan A. L. Outline of the classification of flowering plants (*Magnoliophyta*) // Bot. Rev. 1980. Vol. 46. N 3. P. 225—359.

Takhtajan A. Systema magnoliophytorum. Leningrad, 1987. 439 p.

Lomonosov Moscow State University

Received 15 IX 1997

РЕЗЮМЕ

Анатомия первичной и вторичной коры описана у 8 видов из 3 родов, относимых А. Л. Тахтаджяном к трибе *Spiraeeae*. Первичная кора устроена практически одинаково и вполне типично для двудольных у всех видов, кроме *Sibiraea altaënsis*. У *Aruncus* и *Spiraea* имеется очень своеобразная эндодерма, которая функционирует как временная вторичная покровная ткань после разрушения первичной коры. Первичная кора видов *Sibiraea* в противоположность остальным исследованным видам слита с основаниями листьев. Первая перидерма возникает в эндодерме (*Aruncus*) или в перицикле (у всех родов). У *Aruncus* и *Spiraea* имеются только протофлоэмные волокна, а у *Sibiraea* наряду с ними развиваются и волокна во вторичной флоэме. Возможно, эти различия свидетельствуют о сборном характере данной трибы.

УДК 581.5

© В. И. Василевич

СЕРООЛЬШАТНИКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

V. I. VASILEVICH. WHITE ALDER FORESTS IN EUROPEAN RUSSIA

Леса из *Alnus incana* являются одной из широко распространенных формаций вторичных лесов на территории России. Они возникают в основном на месте заброшенных лугов и пашен. Выделено 12 типов сероольшатников, каждый из которых характеризуется определенными доминирующими видами в травяном ярусе и определенным сочетанием эколого-ценотических групп видов. Два типа: Chelidonio-Alnetum и Chaerophyllo-Alnetum, являются специфичными для этой формации. Показаны изменения фитоценотической амплитуды сероольшатников по сравнению с 1950-ми гг. За это время сильно сократились площади молóдых сероольшатников, которые нередко относились к олуговелым, психрофильным и оксилофильным группам (Ниценко, 1972). Ольха обогащает почву азотом, и в более старых сероольшатниках отсутствуют бедные и кислые почвы.

Леса, образованные ольхой серой *Alnus incana* (L.) Moench, являются одной из широко распространенных формаций производных лесов на территории Европейской России. Они играют весьма заметную роль в растительном покрове Ленинградской, Псковской, Новгородской, Тверской областей, северной половины Белоруссии. Восточнее их участие заметно снижается, но все же сероольшатники достигают Урала.

Ареал *A. incana* простирается от Финмарка (в Швеции) до северных Апеннин и гор Балканского п-ова, западная граница ареала идет от Роны к Шварцвальду и тянется в восточном направлении к Герцинским горам. На востоке она доходит до Урала. Изолированный участок ареала охватывает большую часть Северного Кавказа (Schwabe, 1985). По типу ареала это центрально-восточноевропейский бореальный вид (Козловская, Парфенов, 1972).

A. incana является пионерной породой, которая быстро заселяет вырубки, заброшенные луга и пашни. После второй мировой войны она заняла 35 000 га заброшенных пашен в горах Польши (Schwabe, 1985). Еще более обширная инвазия сероольшатников произошла в это время в северной Белоруссии и на Северо-Западе России. Позднее, в 1970-е гг. при проведении программы мелиорации земель Нечерноземья значительные площади сероольшатников были раскорчеваны и превращены в пашни и сеяные луга. Существует точка зрения, что в дореволюционный период в обжитых регионах России сероольшатники не играли значительной роли. Около 1980 г. в нечерноземной зоне России было 800 000 га сероольшатников с запасами древесины около 40 млн м^3 (Уткин и др., 1980).

В горах Центральной Европы и в Альпах сероольшатники занимают иные позиции. Там они встречаются главным образом в долинах рек на песчаных или галечных аллювиях, в местах, более или менее регулярно заливаемых во время половодий. H. Ellenberg (1982) считает, что сероольшатники, развивающиеся в узких долинах и каньонах рек в предгорном и низкогорном поясах, являются коренными. В этих условиях ель сильно страдает от ледоходов, а серая ольха, дающая обильную поросль, прочно удерживает там свои позиции. Такие сероольшатники встречаются и в России. Они были найдены нами в каньонах рек Воронки и Лавы в Ленинградской обл., р. Белой в Любытинском р-не Новгородской обл. и р. Немды в Кировской обл.

Но, как можно судить по литературным данным, большая часть пойменных сероольшатников Центральной Европы в процессе накопления аллювия и выхода участков из зоны интенсивного заливания сменяется ельниками (Aichinger, 1933; Schwabe, 1985).

А. А. Ниценко (1959) считал, что на севере Карельского перешейка встречаются коренные сероольшатники, сохранившиеся со времени окончания эпохи послеледникового температурного максимума, когда они сменили широколиственные леса. Возобновление в них всюду прекрасно идет той же серой ольхой, но отсутствие подроста ели, на мой взгляд, еще не является достаточно убедительным доводом в пользу коренного характера этих ольшатников.

В отношении смены сероольховых лесов еловыми существует довольно единодушное мнение, что эта смена протекает достаточно быстро (Работнов, 1939; Гельтман, Парфенов, 1961; Каргин, 1961; Юркевич и др., 1963; Уткин и др., 1980). Все указанные авторы считают, что ель сменяет серую ольху за 50—60 лет, т. е. за одно поколение серой ольхи. Наши наблюдения в сероольшатниках Северо-Запада в общем не подтверждают эту точку зрения. Подрост ели встречается во всех ассоциациях сероольшатников со средним постоянством, и, как правило, он не обилен. Во многих случаях трудно ожидать быстрого вытеснения серой ольхи елью.

Серая ольха нередко образует весьма сомкнутые древостои, индекс листовой поверхности которых 2.4—8.5 с максимумом для древостоев со значительной примесью крупных елей (Уткин и др., 1980), к тому же и травяной ярус в сероольшатниках обычно развит хорошо.

К поверхности почвы поступает очень мало света, что препятствует росту всходов ели. Кроме того, нужно учитывать и напряженную корневую конкуренцию со стороны серой ольхи и растений травяного яруса. Сомкнутые сероольшатники используют на транспирацию до 956 мм воды в год, что почти в 2 раза превышает транспирацию ельников. В связи с этим происходит глубокое просыхание верхней части почвенного профиля в летне-осенний период (Мильто, 1969), что также мешает успешному возобновлению ели.

A. incana имеет предельный возраст 50—60 лет (Связева, 1977; Schwabe, 1985), а по другим данным — 70—80 лет (Дегтева, Ипатов, 1987). После 40 лет начинается распад древостоев, но в результате интенсивно идущего возобновления корневыми отпрысками (Кашлев, 1957) образующиеся окна быстро заполняются молодой порослью серой ольхи.

На корнях *A. incana*, как и других видов рода *Alnus*, имеются клубеньки, образованные актиномицетами из рода *Frankia* (Binkley et al., 1992; Huss-Daniel et al., 1992), способными к фиксации атмосферного азота. По экспериментальным данным, увеличение содержания азота в подстилке и почве составляет 23 и 17 % за первые два года выращивания *Alnus incana* (Huss-Daniel et al., 1992). Аккумулирование азота составляет не менее 40 кг/га в год (Уткин и др., 1980), а по данным A. Schwabe (1985) — 56—156 кг/га в год. По сравнению с почвами, не занятыми этой породой, содержание азота повышается в 1.3 раза (Кашлев, 1957) или в 1.5 раза (Дегтева, Головнева,1987).

Наиболее благоприятными для произрастания серой ольхи являются среднедерновые слабоподзолистые суглинистые почвы с залеганием грунтовых вод на глубине 1.0—1.5 м. Эти почвы богаты элементами минерального питания: азотом (до 1.87 %), калием (22 мг/100 г почвы), насыщены основаниями до 87 % (Кашлев, 1963).

Продвижению серой ольхи к югу препятствуют увеличение дефицита влажности воздуха и нарастание теплообеспеченности территории. Ее сплошное распространение ограничено районами, где продолжительность вегетационного периода менее 187 дней (Юркевич, Гельтман, 1960).

Сероольховые леса изучены относительно хорошо. Все сероольшатники Восточной Европы охарактеризованы в монографии А. А. Ниценко (1972), сероольшатники Белоруссии — в книге И. Д. Юркевича, В. С. Гельтмаиа и В. И. Парфенова (1963), а сероольшатники Северо-Запада рассмотрены в статье В. И. Василевича (1985) и монографии С. В. Дегтевой и В. С. Ипатова (1987). Но существует лишь небольшое

число статей, в которых рассматриваются сероольшатники наряду с другими лесными формациями.

Материалом для выполнения данной работы послужили около 500 описаний сероольшатников, собранных сотрудниками Северо-Западной экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) в 1976—1995 гг. на территории Ленинградской, Псковской, Новгородской, Тверской, Московской, Вологодской, Кировской, Владимирской областей и в южной Карелии. Большая часть описаний выполнена автором, Т. В. Бибиковой и С. Г. Самбуком. С. И. Зарубин предоставил в наше распоряжение 20 описаний сероольшатников, выполненных в Кологривском р-не Костромской обл.

В предыдущей работе по классификации сероольшатников Северо-Запада (Василевич, 1985) было использовано 150 геоботанических описаний. С того времени значительно возросло число описаний, имеющихся в нашем распоряжении, а кроме того, в данной работе использована иная методика выделения растительных ассоциаций (Василевич, 1995), что позволило более полно отразить биологическое разнообразие сероольшатников.

По флористическому составу и набору доминирующих видов сероольшатники весьма сильно отличаются от других лесных формаций лесной зоны России, поскольку серая ольха обогащает почву азотом в результате деятельности клубеньковых актиномицетов, живущих на ее корнях. Богатство почвы азотом приводит к тому, что в травяном ярусе сероольшатников появляются и достигают высокого обилия нитрофильные виды (*Rubus idaeus*,[1] *Urtica dioica, Stellaria nemorum, Impatiens noli-tangere*). При высоком содержании азота в почве гигрофильные виды проникают на более сухие почвы. Азот как бы замещает влагу. Это приводит к возникновению сообществ с весьма специфическим видовым составом и затрудняет их разграничение на градиенте влажности почвы.

Для классификации сероольшатников был использован полуколичественный подход (Василевич, 1995), заключающийся в том, что описания на первом этапе разделяли на предварительные группы на основе преобладания в травяном ярусе одного вида или группы экологически близких видов. Затем проверяли флористическую однородность предварительных групп описаний с помощью критерия Кокрена, выделяли однородные группы описаний, которые объединяли в растительные ассоциации на основе сходства флористического состава.

Учитывая, что *Rubus idaeus, Urtica dioica* и *Stellaria nemorum* имеют очень широкое распространение в сероольшатниках и часто бывают обильны, к предварительным группам с этими видами относили только те описания, в которых не было других обильных видов. В результате этой работы было выделено 27 флористически однородных групп геоботанических описаний и 11 растительных ассоциаций. При объединении однородных групп описаний в растительные ассоциации учитывали постоянство в группах описаний видов следующих четырех эколого-ценотических групп.

1. Виды бореальных лесов: *Oxalis acetosella, Trientalis europaea, Maianthemum bifolium, Luzula pilosa.*
2. Виды сырых лесов: *Lysimachia vulgaris, Geum rivale, Crepis paludosa, Filipendula ulmarla, Chrysosplenium alternifolium, Ranunculus repens, Impatiens noli-tangere, Matteuccia struthiopteris, Trollius europaeus, Viola palustris.*
3. Неморальные виды: *Aegopodium podagraria, Galeobdolon luteum, Stellaria holostea, Asarum europaeum, Hepatica nobilis, Pulmonaria obscura, Geum urbanum, Dryopteris filix-mas.*
4. Виды богатых почв: *Cirsium oleraceum, Stachys sylvatica, Angelica sylvestris, Festuca gigantea, Campanula latifolia, Geranium sylvaticum.*

Последняя группа включает в себя виды, произрастающие на почвах, богатых не только азотом, но также калием и фосфором. Неизвестно, насколько опад серой

[1] Латинские иазвания видов даны по сводке С. К. Черепанова (1995).

ольхи обогащает почву этими элементами, и, вероятно, постоянство этих видов свидетельствует о почвах, богатых до поселения серой ольхи.

Для всех ассоциаций сероольшатников, выделенных нами (см. таблицу), имеется довольно большая группа общих видов, в которую входят *Rubus idaeus, Urtica dioica, Dryopteris carthusiana, Angelica sylvestris, Anthriscus sylvestris, Geum urbanum, Galeopsis bifida, Stellaria nemorum, Equisetum pratense, E. sylvaticum, Ranunculus repens, Oxalis acetosella.* Большинство этих видов не являются характерными видами сероольшатников, так как они достаточно постоянны и в некоторых других формациях лесов и на лугах. Ранее (Василевич, 1985) был приведен гораздо более длинный список этих видов, но при увеличении числа использованных в работе описаний удалось для части видов найти фитоценотические оптимумы в отдельных ассоциациях сероольшатников. Специфичным для сероольшатников можно считать высокое постоянство в подросте черемухи *Padus avium*, а также гораздо более высокое постоянство таких видов, как *Moehringia trinervia, Galeopsis bifida, Stellaria nemorum, Impatiens noli-tangere, Chaerophyllum aromaticum.*

Фитоценотическая характеристика ассоциаций сероольшатников

Виды растений	Сероольшатник								
	орляковый	щучковый	чистотеловый	кисличный	неморальнотравный	сныгевый	бутеневый	крапивный	таволговый
Число описаний	II	6	6	I27	72	32	I3	88	I00
Сомкнутость крон	0.69	0.73	0.73	0.72	0.74	0.76	0.75	0.74	0.71
Alnus incana (уч. в древ.)	0.90	1	0.95	0.90	0.84	0.93	0.98	0.94	0.94
Betula pendula	III	II	III	II	II	I	I	II	II
Picea abies	I	I	—	I	II	I	I	I	I
Padus avium	I	—	I	I	II	I	III	I	I
Подрост									
Alnus incana	V	IV	V	IV	IV	IV	V	IV	IV
Padus avium	III	I	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
Picea abies	III	IV	II	III	III	II	II	II	II
Подлесок									
Sorbus aucuparia	IV	I	V	IV	III	III	IV	IV	III
Frangula alnus	III	I	I	II	II	I	I	II	II
Lonicera xylosteum	I	—	II	I	III	II	I	I	I
Виды, общие всем ассоциациям									
Rubus idaeus	V	III	V	V	IV	III	III	V	IV
Urtica dioica	III	II	V	III	IV	IV	V	V	IV
Dryopteris carthusiana	III	IV	IV	V	IV	III	III	III	III
Angelica sylvestris	II	III	I	III	II	II	II	III	III
Anthriscus sylvestris	II	III	II	II	III	III	IV	III	II
Geum urbanum	II	II	IV	II	IV	III	IV	III	II
Galeopsis bifida	II	II	III	III	II	I	II	III	II
Stellaria nemorum	I	II	I	III	IV	III	IV	III	IV
Equisetum pratense	II	I	III	II	II	II	IV	III	III
Equisetum sylvaticum	I	II	I	IV	II	II	III	IV	III
Ranunculus repens	II	I	II	II	II	II	II	II	II

Виды растений	Сероольшатник								
	орляковый	шучковый	чистотеловый	кисличный	неморальнотравный	снытевый	бутеневый	крапивный	таволговый
Solidago virgaurea	IV	I	III	III	III	II	I	II	II
Oxalis acetosella	IV	III	II	V	IV	II	II	III	III
Бореальные виды									
Trientalis europaea	III	II	II	III	I	I	—	I	I
Maianthemum bifolium	IV	II	I	III	II	II	—	I	I
Luzula pilosa	III	II	II	II	I	I	—	I	I
Виды сырых лесов									
Lysimachia vulgaris	III	V	—	II	I	I	—	II	II
Geum rivale	I	III	—	I	II	II	IV	III	IV
Crepis paludosa	I	—	—	II	III	I	II	II	III
Filipendula ulmaria	I	II	—	I	II	II	II	II	IV
Chrysosplenium alternifolium	—	—	—	I	II	II	I	II	II
Impatiens noli-tangere	II	—	—	I	III	I	IV	II	III
Matteuccia struthiopteris	—	—	—	I	I	I	—	I	I
Trollius europaeus	—	—	—	I	II	II	I	I	I
Viola palustris	—	II	—	I	I	—	—	I	I
Неморальные виды									
Aegopodium podagraria	III	I	I	II	V	V	III	II	III
Galeobdolon luteum	I	—	I	I	IV	I	II	II	I
Stellaria holostea	II	I	I	II	IV	I	I	I	I
Asarum europaeum	I	—	I	I	IV	I	I	I	I
Hepatica nobilis	I	—	I	I	III	—	—	I	I
Pulmonaria obscura	—	—	—	I	II	I	—	—	I
Dryopteris filix-mas	—	—	III	II	III	I	II	II	I
Виды богатых почв									
Cirsium oleraceum	—	—	—	—	II	I	I	I	II
Stachys sylvatica	—	—	II	I	I	II	III	I	I
Festuca gigantea	I	—	—	I	I	—	II	I	I
Campanula latifolia	—	—	—	I	I	I	IV	I	I
Geranium sylvaticum	—	—	—	I	II	III	II	I	I
Виды орляковой ассоциации									
Pteridium aquilinum	IV	—	—	I	I	I	—	I	I
Fragaria vesca	V	II	V	II	II	III	—	III	I
Moehringia trinervia	IV	II	III	II	I	I	—	II	I
Melica nutans	III	—	I	I	I	I	—	I	I
Agrostis tenuis	III	I	I	I	I	—	—	I	I
Convallaria majalis	III	—	—	I	II	II	—	I	I
Calamagrostis arundinacea	IV	II	—	I	I	I	—	I	I
Anemone nemorosa	III	—	—	II	II	I	—	I	I
Viola riviniana	III	—	—	I	II	I	—	I	I
Rubus saxatilis	II	I	—	II	I	II	—	I	I

Виды растений	Сероольшатник								
	орляковый	щучковый	чистотеловый	кисличный	неморальнотрав-ный	снытевый	бутеневый	крапивный	таволговый
Виды щучковой ассоциации									
Deschampsia cespitosa	V	V	I	IV	III	I	II	III	III
Veronica chamaedrys	III	IV	IV	II	I	III	II	II	II
Ranunculus acris	I	III	—	I	I	I	I	I	I
Carex leporina	—	III	—	I	—	—	—	I	—
Potentilla erecta	—	III	—	I	—	—	—	I	I
Виды чистотеловой ассоциации									
Chelidonium majus	I	—	V	I	I	—	I	I	I
Brachythecium salebrosum	—	I	III	I	I	I	—	I	I
Glechoma hederacea	I	—	III	I	I	I	III	I	I
Виды кисличной ассоциации									
Athyrium filix-femina	I	—	I	IV	II	III	III	III	III
Paris quadrifolia	II	—	I	III	II	III	I	II	II
Виды снытевой ассоциации									
Geranium sylvaticum	—	—	—	I	II	III	II	I	I
Aconitum excelsum	—	—	—	I	I	II	—	I	I
Виды бутеневой ассоциации									
Chaerophyllum aromaticum	—	I	I	I	II	I	V	II	I
Mnium undulatum	—	—	—	I	I	I	II	I	I
M. cuspidatum	II	—	II	I	II	II	III	II	II
Eurhinchium hians	—	—	I	I	I	I	II	I	I
Brachythecium rutabulum	—	—	—	I	I	I	II	I	I

1. Сероольшатник орляковый (Pteridio—Alnetum incanae). В эту ассоциацию объединены сообщества, в травяном ярусе которых преобладают *Pteridium aquilinum, Calamagrostis arundinacea, Rubus saxatilis* или *Convallaria majalis*. Указанные 4 вида образуют четко очерченную группу фитоценотически замещающих видов, которые формируют широко распространенные ассоциации в березняках и осинниках (Василевич, 1996). Сероольшатник орляковый располагается на краю экологической амплитуды сероольховых лесов, занимая легкие (супесчаные) и наиболее сухие почвы. Почвы довольно бедны азотом, чем определяется незначительное обилие нитрофильных видов. По-видимому, эта бедность почв объясняется непродолжительным существованием сероольшатников в данном месте.

По флористическому составу эта ассоциация весьма заметно отличается от остальных ассоциаций сероольховых лесов. Она характеризуется высоким постоянством группы бореальных (таежных) видов и, кроме того, большой группой видов, имеющих максимум постоянства в этой ассоциации. Наряду с вышеупомянутыми 4

доминантами в нее входят *Agrostis tenuis, Fragaria vesca* (виды олуговелых лесов), *Melica nutans, Viola riviniana, Anemone nemorosa* (виды лесов со свежими почвами).

Олуговение в сероольшатниках выражено значительно слабее, чем в березняках. Это связано с тем, что серая ольха обычно создает весьма сомкнутый полог, сквозь который проходит мало света. Ниценко (1972) в своей классификации сероольшатников выделяет ряд олуговелых групп ассоциаций (психрофильная, гидрофильная, нитрофильная, мезофильная, мезофильная богатых почв). Такое расхождение объясняется двумя моментами: во-первых, Ниценко более широко понимал олуговение, включая в эти группы и сообщества с высоким обилием лесо-луговых видов, таких как *Deschampsia cespitosa*, а во-вторых, он работал в период, когда были широко распространены молодые сероольшатники, возникшие на лугах и залежах во время войны. Позднее большая их часть превратилась в сомкнутые сероольшатники, что вызвало исчезновение луговых видов.

Асс. Pteridio – Alnetum incanae соответствует выделенной нами ранее асс. Alnetum incanae pteridosum и асс. Alnus incana – Convallaria majalis + Pteridium aquilinum (Дегтева, Ипатов, 1987). Встречается эта ассоциация и в Белоруссии (Юркевич и др., 1963). Она частично соответствует асс. сероольшатник злаково-разнотравный (Яковлев, Воронова, 1959) из Карелии,

2. Сероольшатник щучковый (Deschampsio–Alnetum incanae). Эта ассоциация также занимает относительно бедные, но гораздо более влажные почвы, чем сероольшатник орляковый. Она характеризуется малым постоянством видов всех 4 эколого-фитоценотических групп, но имеет достаточно большую группу видов, имеющих максимум постоянства в этой ассоциации (*Veronica chamaedrys, Ranunculus acris, Carex leporina, Potentilla erecta, Lysimachia vulgaris*), что говорит о психрофильном характере ассоциации.

В настоящее время сероольшатник щучковый редко встречается на Северо-Западе России. Все сделанные нами описания относятся к молоднякам, высота которых нередко ниже 10 м. Эта ассоциация — результат недавней и весьма ограниченной по площади экспансии *Alnus incana* на вырубки и луга. Дегтева и Ипатов (1987) приводят для Северо-Запада ассоциации, в которых обильна щучка: Alnus incana – Agrostis tenuis + Deschampsia cespitosa (71 описание) и Alnus incana – Deschampsia cespitosa + + Geum urbanum (26 описаний). Такое несовпадение наших и их данных можно объяснить тем, что у них значительно большая доля описаний собрана в Карелии, в подзоне средней тайги (для второй ассоциации они отмечают ее преимущественное распространение в Карелии), а кроме того, они использовали описания 1940—1950-х годов из фитоценария кафедры геоботаники Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), свидетельствующие о широком распространении щучковых сероольшатников в прошлом. Ниценко (1972) включает щучку в названия 27 ассоциаций из 202.

Несомненно, часть щучковых сероольшатников подвержена выпасу и прогону скота; и встречаются они преимущественно вдоль дорог и по окраинам лугов и пастбищ, но не выпас определяет их существование, а относительно бедные и кислые почвы.

В предыдущей нашей работе по сероольшатникам (Василевич, 1985) эта ассоциация не была выделена из-за недостатка описаний. За пределами Северо-Запада щучковые сероольшатники никем не отмечаются. Имеется одно описание щучкового сероольшатника С. И. Зарубина из Кологривского р-на Костромской обл.

3. Сероольшатник чистотеловый (Chelidonio–Alnetum incanae). Эта нечасто встречающаяся ассоциация характеризуется преобладанием в травяном ярусе *Chelidonium majus*. Чистотел — в общем рудеральный вид, но в южных районах Северо-Запада он иногда встречается с высоким обилием в лесах, в сероольшатниках и в посадках сосны. Нет оснований считать этот тип сероольшатника сильно нарушенным. Чистотеловый сероольшатник в большинстве случаев встречается на

довольно крутых склонах (уклон 15—20°) и характеризуется смытыми почвами, что определяет относительную бедность видового состава и, вероятно, способствует процветанию чистотела, имеющего глубоко идущий стержневой корень.

Как и щучковый сероольшатник, данная ассоциация отличается отсутствием всех 4 эколого-фитоценотических групп видов, дифференцирующих ассоциации черноольшатников. Она обладает небольшой группой дифференцирующих видов, куда входят *Brachythecium salebrosum* и *Glechoma hederacea*. *Chelidonium majus*, постоянный и обильный в этой ассоциации, за ее пределами встречается в сероольшатниках редко.

Доминирование *Chelidonium majus* — специфичная черта сероольшатников; его нет в других формациях мелколиственных лесов, что и явилось одним из аргументов в пользу сохранения этой небольшой группы описаний в ранге ассоциации.

Почвы здесь, по-видимому, наиболее сухие среди сероольшатников, что выражается в полном отсутствии видов группы сырых лесов в этой ассоциации. Нет здесь индикаторов кислых почв. Ниценко (1972) включает чистотеловый сероольшатник в нитрофильную группу. В других работах такие сероольшатники не упоминаются. Два описания этой ассоциации выполнены С. И. Зарубиным в Костромской обл.

4. Сероольшатник кисличный (Oxalido – Alnetum incanae). Это широко распространенная ассоциация сероольшатников, которая включает в себя 5 флористически однородных групп описаний: кисличную, малиновую, атириевую, атириевую влажную и атириевую неморальнотравную. Доминируют в травяном ярусе в этих группах *Oxalis acetosella*, *Rubus idaeus* и *Athyrium filix-femina* соответственно. Названные 3 вида постоянны во всех группах описаний и нередко достигают высокого проективного покрытия (20—30 %) в тех группах, где они не преобладают. Это обстоятельство, а также сходство видового состава позволяют рассматривать сообщества с доминированием этих видов в пределах одной ассоциации. У *Athyrium filix-femina* репутация относительно влаголюбивого вида, но это не подтверждается видовым составом сообществ с его доминированием ни в сероольшатниках, ни в березняках.

Данная ассоциация характеризуется высоким постоянством группы видов таежных лесов, кроме того, в ней постоянны *Athyrium filix-femina* и *Paris quadrifolia*. Видовой состав не очень специфичен, что характерно для ассоциаций, занимающих середину эколого-фитоценотических рядов. Атириевая влажная группа содержит мало видов группы сырых лесов, относительно высокое постоянство имеют только *Lysimachia vulgaris*, *Crepis paludosa* и *Viola palustris*.

Асс. Oxalido – Alnetum incanae распространена по всему Северо-Западу, включая и среднетаежные районы Ленинградской, Вологодской, Архангельской областей и южной Карелии. Асс. Incanae – Alnetum oxalidosum является наиболее распространенной и в Белоруссии, где она считается производной от ельника кисличного. Первой возрастной стадией развития этих сероольшатников являются злаковые сероольшатники с большим числом луговых видов, а покров кисличного типа формируется к 30-летнему возрасту (Гельтман, Парфенов, 1961; Юркевич и др., 1963). Кисличные сероольшатники приводит Т. А. Работнов (1939) для Московской обл. Дегтева и Ипатов (1987) включают в кисличники и фитоценозы с преобладанием *Athyrium filix-femina*. В предыдущей нашей классификации (Василевич, 1985) кисличные и атириевые сероольшатники рассматривались как отдельные ассоциации. Асс. Incanae-Alnetum filicosum (Юркевич и др., 1963) включает в себя сообщества с доминированием в травяном ярусе *Athyrium filix-femina*, но кроме них и много других, более влажных и богатых по условиям среды.

5. Сероольшатник снытевый (Aegopodio – Alnetum incanae). Этот тип сероольшатников понимается нами значительно уже, чем обычно. В него включена лишь часть сообществ сероольшатников с доминированием в травяном ярусе сныти. Первоначальная группа описаний с доминированием сныти при обработке весьма четко разделилась на 2 части: с неморальными травянистыми видами и

без них. В данную ассоциацию включены лишь те снытевые сообщества, где неморальных видов мало и они не постоянны. Ценотическая амплитуда сныти шире, чем группы неморальных видов, но разделить снытевые сообщества по этому признаку нам не удавалось ни в березняках, ни в осинниках.

К асс. Aegopodio – Alnetum incanae отнесены 2 флористически однородные группы описаний. Одна из них характеризуется относительно высоким постоянством таких влаголюбивых видов, как *Geum rivale, Filipendula ulmaria* и *Chrysosplenium alternifolium*, а во второй группе нет дифференциальных видов. Ассоциация в целом отличается доминированием *Aegopodium podagraria*, но иногда на первое место по покрытию выходят *Aconitum excelsum* или *Campanula latifolia*. Все 4 эколого-фитоценотические группы видов для этой ассоциации не характерны. Максимум постоянства в ней имеют *Geranium sylvaticum* и *Aconitum excelsum*.

Эта ассоциация распространена по всему Северо-Западу. По литературным данным ее трудно отделить от следующей ассоциации. В. А. Крюгер (1955) приводит такие сероольшатники для Кунгурского р-на Пермской обл., где они встречаются в поймах рек. К. Н. Игошина (1927) описала в пойме р. Чусовой сероольшатники, где в травяном ярусе преобладают *Aconitum excelsum, Crepis sibirica, Cicerbita uralensis*.

6. Сероольшатник неморальнотравный (Galeobdolo – Alnetum incanae). Данная ассоциация отличается от всех остальных ассоциаций сероольшатников высоким постоянством видов неморальной группы, причем в ряде сообществ эти виды могут доминировать в травяном ярусе. Сюда отнесены геоботанические описания, в травяном ярусе которых могут доминировать следующие виды: *Aegopodium podagraria, Galeobdolon luteum, Stellaria nemorum, Asarum europaeum, Stellaria holostea, Mercurialis perennis, Aconitum excelsum, Anemona nemorosa, Urtica dioica, Oxalis acetosella*, но обязательным признаком является значительное суммарное покрытие неморальных видов (не менее 10 %).

Эти леса занимают относительно влажные и богатые почвы. Их ареал не выходит за северную границу подзоны южной тайги, в то время как снытевые без неморальных видов сероольшатники встречаются и в южной части подзоны средней тайги. Почвы асс. Galeobdolo – Alnetum incanae явно более богаты, чем в предыдущей; богаты они не только азотом, но и фосфором, и калием. Судя по отсутствию видов-оксилофитов, почвы слабо кислые или близкие к нейтральным. Почвы влажнее, чем в кисличных и снытевых сероольшатниках, о чем свидетельствует относительно высокое постоянство групп видов сырых лесов.

Асс. Alnus incana – Aegopodium podagraria (Дегтева, Ипатов, 1987) соответствует нашим ассоциациями Galeobdolo – Alnetum incanae и Aegopodio – Alnetum incanae. Авторы отмечают, что к северу большинство неморальных видов исчезает, но главную роль в травяном ярусе сохраняют *Aegopodium podagraria* и *Stellaria nemorum*. Для Белоруссии приводится асс. Incanae-Alnetum aegopodiosum, отличающаяся значительным участием неморальных травянистых видов (Юркевич и др., 1963). Работнов (1939) выделял сероольшатники дубравного типа на западе Московской обл. К. А. Гаврилов и В. Г. Карпов (1962) описали асс. Alnetum aconitoso-aegopodiosum в Вологодской обл.

7. Сероольшатник бутеневый (Chaerophyllo – Alnetum incanae). Сероольшатники с доминированием в травяном ярусе *Chaerophyllum aromaticum* представляют собой не очень широко распространенную растительную ассоциацию, обладающую достаточно высоким своеобразием видового состава. Только для этой ассоциации сероольшатников свойственна группа видов богатых почв, включающая *Stachys sylvatica, Festuca gigantea, Campanula latifolia, Geranium sylvaticum*. Характерна для этой ассоциации и группа видов сырых лесов. *Chaerophyllum aromaticum* встречается с высоким обилием только в сероольшатниках. В них он имеет явный фитоценотический оптимум, причем этот оптимум достаточно узкий; в других ассоциациях сероольшатников его постоянство и обилие низки.

Данная ассоциация встречается только в южной части подзоны южной тайги и в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Большей частью она встречается на относительно крутых склонах южной, юго-западной и западной экспозиций. Бо́льшая часть описаний сделана на Судомской возвышенности и возвышенности Воробьевы Горы в Псковской обл., на Валдайской возвышенности в Новгородской обл. и на глинте ордовикского плато в окрестностях Копорья в Ленинградской обл.

Работнов (1939) для западной части Московской обл. дает описание сероольшатников дубравного типа, в которых иногда бывает обилен *Chaerophyllum aromaticum*. Для этого типа характерен и *Stachys sylvatica*. Этот тип явно включает в себя и асс. сероольшатник бутеневый. Ниценко (1972) помещает ассоциацию с таким названием в нитрофильную группу.

8. Сероольшатник крапивный (Urtico – Alnetum incanae). Это широко распространенная ассоциация сероольшатников, которая включает в себя 4 флористически однородные группы геоботанических описаний: недотроговую неморальнотравную, собственно крапивную, с доминированием *Equisetum sylvaticum*, с доминированием *E. pratense*. Асс. Urtico – Alnetum incanae характеризуется низким постоянством или отсутствием всех 4 эколого-фитоценотических групп видов. Доминанты травяного яруса сероольшатника крапивного на первый взгляд кажутся весьма сильно различающимися по экологии, но нужно иметь в виду, что в эту ассоциацию включена лишь часть описаний — относительно сухих сообществ с доминированием *Impatiens noli-tangere*, а *Equisetum sylvaticum* имеет весьма широкую амплитуду по отношению к увлажнению почв. Оба вида хвоща могут быть доминантами травяного яруса лесов в относительно сухих условиях.

Как можно судить по видовому составу, эта ассоциация встречается на свежих почвах, относительно богатых азотом, но бедных другими макроэлементами, прежде всего калием и фосфором.

Ассоциация встречается по всему ареалу сероольшатников в пределах России, но недотроговая группа не выходит в среднюю тайгу. Большая часть описаний этой группы сделана нами на Бежаницкой возвышенности в Псковской обл.

В Белоруссии Incano-Alnetum urticosum является широко распространенной ассоциацией на среднеоподзоленных суглинках (Юркевич и др., 1958). Работнов (1939) для западной части Московской обл. приводит ассоциации сероольшатники-хвощатники (с *Equisetum pratense*) и сероольшатники-крапивники. Дегтева и Ипатов (1987) выделяют на Северо-Западе отдельно крапивную и две хвощевые ассоциации.

9. Сероольшатник таволговый (Filipendulo – Alnetum incanae). Эта широко распространенная ассоциация, встречающаяся в условиях повышенного увлажнения почв по крайней мере весной и в начале лета. Она состоит из 5 флористически однородных групп геоботанических описаний: страусниковой (доминант травяного яруса — *Matteuccia struthiopteris*), таволговой (*Filipendula ulmaria*), влажнотравной (часто доминируют *Crepis paludosa* и *Geum rivale*, редко — *Angelica sylvestris* и *Trollius europaeus*), недотроговой влажной (*Impatiens noli-tangere*) и звездчатковой влажной (*Stellaria nemorum*). Эта ассоциация характеризуется высоким постоянством видов группы сырых лесов.

Она встречается в основном в подзонах южной тайги и хвойно-широколиственных лесов, но изредка и в подзоне средней тайги (таволговая и звездчатковая группы).

Ассоциацию таволговых сероольшатников приводит Н. И. Темноев (1940) для Ярославской обл., а асс. Incano-Alnetum struthiopteridosum описана в Белоруссии (Юркевич и др., 1958). В работе И. Д. Юркевича, В. С. Гельтмана и В. И. Парфенова (1963) приводится асс. Incanae-Alnetum filipendulosum, которая встречается на дерново-подзолисто-глеевых почвах, в пониженных местах по берегам рек и озер. Сообщества с доминированием *Matteuccia struthiopteris* они относят к асс. Incanae-Alnetum filicosum, которая объединяет сообщества с доминированием и других видов папоротников (*Dryopteris filix-mas, D. carthusiana, Athyrium filix-femina*), чего делать

не следует из-за достаточно больших различий в экологии этих папоротников. В группе низинных сероольшатников Работнов (1939) выделяет сероольшатники с *Filipendula ulmaria* и сероольшатники с *Geum rivale*. С. В. Дегтева и В. С. Ипатов (1987) выделяют асс. Alnus incana – Matteuccia struthiopteris + Filipendula ulmaria, которая полностью укладывается в рамки нашей асс. Filipendulo-Alnetum, и асс. Alnus incana – Carex cespitosa, которая также характеризуется преобладанием в травяном ярусе *Filipendula ulmaria*, но отличается значительно более высоким участием гигрофильных видов.

В предыдущей работе (Василевич, 1985) была выделена группа ассоциаций Alneta incanae filipendulosa, включавшая 3 ассоциации: filipendulosum, viciosum и matteucciosum. Всех их следует рассматривать в ранге однородных групп описаний в пределах одной асс. Filipendulo – Alnetum incanae.

Заболоченные сероольшатники нередко упоминаются в геоботанической литературе, но в наших материалах они встречаются крайне редко, в связи с чем в данной работе приводится лишь предварительно установленная ассоциация заболоченных сероольшатников.

10. Сероольшатник сфагновый (Sphagno – Alnetum incanae). Эта ассоциация встречается редко по широким плоским депрессиям между холмами и окраинам болотных массивов. Древостой имеет низкую сомкнутость (0.4—0.5). К серой ольхе примешиваются ель, береза. Говорить о каких-то постоянных видах в этом сероольшатнике не приходится из-за недостатка материалов. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют об их большой пестроте. Для Белоруссии приводят асс. Incanae-Alnetum polytrichosum, в травяном ярусе которой преобладает *Deschampsia cespitosa*, и асс. Incanae-Alnetum lasiocarpi-caricosum с доминированием *Carex lasiocarpa*, но, возможно, этот вид приведен ошибочно, так как все остальные виды не свидетельствуют о далеко зашедшем заболачивании (Юркевич и др., 1958). В более поздней работе (Юркевич и др., 1963) приводится асс. Incanae-Alnetum caricosum с *Carex cespitosa*, что может соответствовать одному из вариантов нашей асс. Filipenduleto-Alnetum. Сероольшатники с *Carex cespitosa* приводит Работнов (1939) для северо-запада Московской обл., а В. Ф. Кашлев (1963) упоминает для этой области застойно-сырые и заболоченные сероольшатники.

В Нижегородской обл. В. В. Алехин и Д. С. Аверкиев (1929) описывали заболоченные сероольшатники, на Урале Ю. З. Кулагин (1962) выделил сероольшатник болотно-разнотравный с пятнами осок, белокрыльника, череды, сабельника, крестовника болотного. Создается впечатление, что заболоченные сероольшатники встречаются гораздо чаще по южной и восточной границе их ареала в пределах Европейской России. В группе гидрофильных сероольшатников Ниценко (1972) пишет о сероольшатниках с *Carex vesicaria, C. cespitosa, Menyanthes trifoliata, Calla palustris, Scutellaria galericulata*, но не упоминает об их ареале.

11. Сложный сероольшатник (Ulmo – Alnetum incanae). Сюда отнесены сероольшатники, в которых в древесном ярусе, подросте или подлеске встречаются широколиственные древесные виды. Это весьма сборная группа, синтаксономия которой нуждается в дальнейшем уточнении. Чаще других широколиственных видов в этой ассоциации встречаются *Fraxinus excelsior* и *Ulmus scabra*, значительно реже — *Acer platanoides* и *Corylus avellana*. В травяном ярусе довольно постоянны и обильны *Aegopodium podagraria, Galeobdolon luteum, Asarum europaeum, Geum urbanum, Stellaria nemorum, Oxalis acetosella, Urtica dioica*.

Эта ассоциация встречается повсеместно в Псковской и Новгородской областях, а в Ленинградской обл. лишь в южном Лужском р-не и на уступе ордовикского плато в окрестностях Копорья.

Сложные сероольшатники обычно не выделяются. Лишь С. А. Никитин (1961) приводит для Серебряноборского лесничества Московской обл. асс. Querceto-Alnetum incanae aceroso-corylosum.

12. Тип Alnus incana – Agrostis tenuis + Vaccinium vitis-idaea приводят для Северо-Запада Дегтева и Ипатов (1987). Это весьма специфичная группа сероольховых лесов, которая описана ими по старым описаниям 1940—1950-х годов из фитоценария кафедры геоботаники СПбГУ. В настоящее время она в природе не встречается. Она представляет собой первую стадию развития лесной растительности на вырубках, а главным образом на залежах с супесчаными почвами. Подобные сероольшатники становятся обычным явлением в период сельскохозяйственных кризисов, когда забрасываются большие площади пашен. Так было в годы Великой Отечественной войны и, вероятно, начинается в настоящее время. Эти сероольшатники существуют недолго и представлены только молодняками, где еще не произошло обогащения почвы азотом. В дальнейшем они сменяются более богатыми типами сероольшатников или ельниками.

В связи с разреженностью древесного полога в просветах преобладают луговые виды (*Agrostis tenuis, Deschampsia cespitosa, Hypericum tetrapterum, Potentilla erecta, Anthoxanthum odoratum, Achillea millefolium, Galium mollugo, Veronica chamaedrys*), а под кронами — виды еловых лесов (*Luzula pilosa, Dryopteris carthusiana, Maianthemum bifolium, Vaccinium myrtillus, V. vitis-idaea, Oxalis acetosella, Pyrola rotundifolia*). Подобные сероольшатники приводит Ниценко (1972), который относит их к психрофильной и психрофильной олуговелой группам ассоциаций.

Олуговелые сероольшатники, которые использовались как лугопастбищные угодья, описывал Л. Е. Аренс (1937) на п-ове Заонежском, на северном берегу Онежского озера, где проходит северная граница сероольшатников. Для этих сероольшатников характерны *Agrostis tenuis, Anthoxanthum odoratum, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Festuca pratensis, Centaurea phrygia, C. jacea, Leucanthemum vulgare, Pimpinella saxifraga, Hieracium umbellatum, Campanula glomerata, Knautia arvensis.*

Для того чтобы оценить все биологическое разнообразие сероольшатников Европейской России, следует упомянуть об остепненном сероольшатнике, который приводят Алехин и Аверкиев (1929) в Нижегородской обл. и в травяном ярусе которого встречаются *Asperula tinctoria, Crepis praemorsa, Inula hirta, Trifolium alpestre* и *Geranium sanguineum.*

Характеристика сероольшатников Северного Кавказа (Дагестана) дается в работах П. Л. Львова (1969, 1974). Пионерные сероольшатники формируются в прирусловой части рек внешнегорного Дагестана, а иногда и в высокогорном Дагестане. Субальпийские сероольховые и ольхово-березовые редколесья встречаются на высотах 1400—1600 м над ур. м. Существуют и производные сероольшатники, возникшие на месте буковых лесов. В поймах рек предгорного Дагестана Львов выделяет 3 ассоциации: 1) с доминированием *Petasites album*, 2) с доминированием *Valeriana tiliaefolia*, 3) с доминированием *Salvia glutinosa*. В некоторых сероольшатниках Дагестана хорошо выражено ядро бореальных видов (*Oxalis acetosella, Pyrola rotundifolia, Circaea alpina*).

Антропогенные изменения растительности покрова находятся сейчас в центре внимания геоботаников, при этом основное внимание уделяется процессам его деградации. Но растительному покрову свойственна почти неограниченная способность к восстановлению; достаточно прекратить или ослабить антропогенные воздействия, чтобы сразу же начался процесс демутации.

Интенсивность и характер воздействия человека на растительный покров не оставались постоянными. Изменения в характере его использования были связаны с изменениями характера сельского хозяйства и промышленности, а в связи с этим происходило или частичное восстановление растительного покрова, или частичная замена одних производных типов растительных сообществ другими. Сравнительно хорошо изученные сероольшатники Северо-Запада дают возможность проследить, хотя бы в самых общих чертах, их изменения за последние несколько десятков лет.

Первые опубликованные сведения о сероольшатниках принадлежат С. С. Ганешину (1932), который в 1928 г. изучал растительность в среднем течении р. Плюссы в Псковской обл. и привел в своей работе около 10 описаний сероольшатников. Эти материалы не дают возможности оценить фитоценотическую амплитуду сероольшатников и соотношения их типов. Чаще других встречались таволговый и неморальнотравный сероольшатники. Приведено по одному описанию полевицево-душистоколоскового сероольшатника и сероольшатника с черноголовкой и мятликом однолетним, которые испытывают влияние сильного выпаса.

Впервые детальное изучение сероольховых лесов Ленинградской обл. провел Ниценко в начале 1950-х гг., но оно завершилось публикацией лишь небольшой статьи о типологии лиственных лесов (Ниценко, 1956). Позднее он свел все имеющиеся у него материалы и литературные данные в монографии о мелколиственных лесах европейской части СССР (Ниценко, 1972). В этой работе он выделил 11 групп ассоциаций, включающих 202 растительные ассоциации. Нужно учитывать, что Ниценко рассматривал ассоциацию как элементарную единицу классификации растительности, все фитоценозы которой сходны по очень большому числу признаков. Основной единицей классификации растительности в его представлении являются группы ассоциаций. И хотя его классификация охватывает сероольховые леса всей европейской части СССР, учитывая, что основные площади они занимают на Северо-Западе России и в Белоруссии, ее можно использовать без значительных корректив для анализа типологического состава сероольшатников Северо-Запада.

При сравнении наших материалов и данных из книги Дегтевой и Ипатова (1987) с классификацией Ниценко (1972) выявилось, что в описаниях 1970—1980-х годов отсутствуют следующие группы ассоциаций.

1. Психрофильная группа с ассоциациями брусничной, бруснично-орляковой, бруснично-вейниковой, бруснично-ландышевой, бруснично-овечьеовсяницевой, наземновейниковой.
2. Олуговелая психрофильная группа, которая включает в себя земляничную, полевицево-земляничную, калганово-полевицевую, полевицево-колосковую ассоциации.
3. Оксилофильная группа, включающая в себя долгомошно-мелкоосоковую (с *Carex nigra*), долгомошно-хвощевую и долгомошно-щучковую ассоциации.
4. Олуговелая нитрофильная группа, характеризующаяся высоким обилием купыря, к которому примешиваются злаки (ежа, пырей, мятлик луговой) и луговое разнотравье (василек фригийский, манжетка).
5. Мезофильная олуговелая группа богатых почв. В эту группу Ниценко включал ассоциации с доминированием *Agrostis tenuis, A. gigantea, Poa pratensis*, манжетки, щучки.

Остальные 6 групп ассоциаций (гидрофильная, олуговелая гидрофильная, нитрофильная, мезофильная средних почв, олуговелая мезофильная средних почв, мезофнльная богатых почв) широко представлены в собранных нами описаниях.

Из этого сравнения становится очевидным, что в типологическом составе сероольшатников Северо-Запада произошли весьма значительные изменения. Это нельзя объяснить несовершенством полученной нами выборки. Пропустить примерно половину всего разнообразия сероольшатников мы никак не могли. К тому же после первой обработки сероольшатников (Василевич, 1985) число описаний выросло в 3 раза, но их разнообразие увеличилось незначительно.

Ниценко (1972) отмечал, что сероольшатники часто представлены кустарниками и молодняками, а интенсивный выпас и выкашивание способствуют групповому расположению деревьев с луговыми полянами между ними. Среди наших описаний сероольховых молодняков очень мало.

Дело в том, что во время Великой Отечественной войны большие площади сельскохозяйственных угодий не обрабатывались и вследствие этого заросли серой ольхой. В первые послевоенные годы в связи с трудностями мелиорации таких земель

значительная часть этих сероольшатников сохранилась, их и описывал Ниценко в 1950-е гг.

Почти полное исчезновение олуговелых типов сероольшатников связано прежде всего с увеличением сомкнутости крон в спелых сероольшатниках, в результате чего светолюбивые луговые виды постепенно выпадали или оставались в незначительном количестве и с пониженной жизненностью под сомкнутым пологом серой ольхи.

Серая ольха обогащает почву азотом, но в молодняках это воздействие сказывается значительно меньше, чем в спелых насаждениях. Видимо, только молодыми древостоями были представлены психрофильные и оксилофильные сероольшатники, которые описывал Ниценко и которые отсутствуют в настоящее время на Северо-Западе.

Кризис, который переживает в 1990-е гг. сельское хозяйство России, может привести к существенному сокращению площадей обрабатываемых земель и к новой экспансии серой ольхи, что вызовет новое расширение фитоценотической амплитуды сероольшатников.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алехин В. В., Аверкиев Д. С. Смены растительности от Западинья до р. Волги // Производительные силы Нижегородской губернии. 1929. Вып. 9. С. 13—21.

Аренс Л. Е. Сероольшатники полуострова Заонежье // Природа. 1937. № 6. С. 92—96.

Василевич В. И. Классификация сероольшатников северо-запада европейской части РСФСР // Бот журн. 1985. Т.70. № 6. С. 731—741.

Василевич В. И. Доминантно-флористический подход к выделению растительных ассоциаций // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 6. С. 28—39.

Василевич В. И. Незаболоченные березовые леса Северо-Запада Европейской России // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 11. С. 1—13.

Гаврилов К. А., Карпов В. Г. Главнейшие типы леса и почвы Вологодской области в районе распространения карбонатной морены // Тр Института леса и древесины. 1962. Т. 52. С. 5—118.

Ганешин С. С. Растительность Лядского района Лужского округа в связи с вопросом заболевания коров гематурией // Тр. Бот. музея АН СССР. 1932. Вып. 25. С. 349—434.

Гельтман В. С., Парфенов В. И. Формирование сероольховных фитоценозов и их смена елью // Сб. бот. работ Белорусского отд. ВБО. 1961. Вып. 3. С. 5—14.

Дегтева С. В., Головнева Л. Б. Особенности сукцессионного ряда луг—сероольшаник // Тр. Коми филиала АН СССР. 1987. № 82. С. 67—76.

Дегтева С. В., Ипатов В. С. Сероольшаники северо-запада РСФСР. Л., 1987. 252 с.

Игошина К. Н. Растительные сообщества на аллювиях Камы и Чусовой // Тр. биол. НИИ при Пермском гос. ун-те. 1927. Т. 1. С. 1—123.

Каргин Л. П. Особенности организации хозяйства в насаждениях серой ольхи в колхозных лесах // Лесн. хоз-во. 1961. № 10. С. 31—33.

Кашлев В. Ф. Ольха серая и ее значение // Докл. ТСХА. 1957. Вып. 31. С. 343—348.

Кашлев В. Ф. Сероольшаники Ново-Петровского лесхоза Московской области и их использование // Докл. ТСХА. 1963. Вып. 89. С. 530—535.

Козловская Н. В., Парфенов В. И. Хорология флоры Белоруссии. Минск, 1972. 312 с.

Крюгер В. А. Луга р. Бабки (Кунгурского района Молотовской обл.) и мероприятия по их улучшению // Уч. зап. Молотовского ун-та. 1955. Т. 7. Вып. 3. С. 171—199.

Кулагин Ю. З. Типы болотных лесов Ильменского заповедника и их динамика // Тр. ин-та биологии УФАН. 1962. Вып. 28. С. 45—56.

Львов П. Л. Ольшатники предгорного Дагестана // Тр. Дагестанского пед. ин-та Естеств.-географ. фак. 1969. Вып. 4. С. 25—28.

Львов П. Л. Субальпийские сероольховые и ольхово-березовые редколесья юго-восточной части Внешнегорного Дагестана // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 5. С. 699—707.

Мильто Н. И. Влияние сероольховых фитоценозов на режим влажности дерново-подзолистых заболачиваемых почв // Ботаника (Исследования). 1969. Вып. 11. С. 104—112.

Никитин С. А. Типы леса Серебряноборского опытного лесничества // Тр. лаб. лесоведения АН СССР. 1961. Т. 2. С. 11—176.

Ниценко А. А. Лиственные леса, мелколесья и кустарники Ленинградской области как сельскохозяйственный фонд // Вестн. ЛГУ. Сер. 3. 1956. Вып. 4. С. 31—41.
Ниценко А. А. Очерки растительности Ленинградской области. Л., 1959. 141 с.
Ниценко А. А. Типология мелколиственных лесов европейской части СССР. Л., 1972. 138 с.
Работнов Т. А. Типы сероольховых насаждений северо-западной части Московской области // Бот. журн. 1939. Т. 24. № 1. С. 15—29.
Связева О. А. Ольха серая // Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л., 1977. Т. 1. С. 103—104.
Темноев Н. Н. Очерк растительного покрова верхнего отрезка долины р. Волги от д. Иваньково Кимрского района до д. Каменец Мышкинского района // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. Л., 1940. Вып. 4. С. 397—470.
Уткин А. И., Гульбе Я. И., Ермолова Л. С. Первичная продуктивность сероольшаников Ярославской области // Лесоведение. 1980. № 3. С. 69—80.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С. Распространение ольхи серой (*Alnus incana* Moench.) в Белорусской ССР // Сб. бот. работ Белорусского отд. ВБО. 1960. Вып. 2. С. 120—131.
Юркевич И. Д., Гельтман В. С., Парфенов В. И. Сероольховые леса и их хозяйственное использование. Минск, 1963. 142 с.
Юркевич И. Д., Смирнова В. А., Сороговец П. Е. О некоторых сероольховых ассоциациях // Бюл. Ин-та биологии за 1957 г. Минск, 1958. Вып. 3. С. 7—12.
Яковлев Ф. С., Воронова В. С. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск, 1959. 190 с.
Aichinger E. Vegetationskunde der Karawanken // Pflanzensoziologie. B. 2. Jena, 1933. 329 S.
Binkley D., Sollins P., Bell R. et al. Biogeochemistry of adjacent conifer and alder-conifer stands // Ecology. 1992. Vol. 73. N 6. P. 2022—2033.
Ellenberg H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 3-te Auflage. Stuttgart, 1982. 989 S.
Huss-Daniel K., Lindquist P.-O., Ohlsson H. Alnus incana in field: nitrogyn fixation, and distribution of biomass and nitrogyn among plant part and soil nitrogyn // Acta ecologica. 1992. Vol. 13. № 4. P. 506.
Schwabe A. Monographie *Alnus incana* — reicher Waldgesellschaften in Europa // Phytocoenologia. 1985. Vol. 13. N 2. P. 197—302.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 8 XII 1997

SUMMARY

White alder forests in East Europe is a common formation of secondary forests. They develop mainly on abandened fields, hay meadows and pastures. Twelve plant associations were distinguished on the basis of dominant species in herb layer and combination of ecological-coenotical species groups. Two plant associations (Chelidonio-Alnetum and Chaerophyllo-Alnetum) are specific for the formation. The changes of phytocoenological range of white alder forests in European Russia during last 40 years were shown. These changes include the decrease in area of young alder forests especially those which were considered psychrophilous, oxylophilous as well as alder forests contained meadow-like herb layer.

СООБЩЕНИЯ

УДК 576.3 : 582.264.12

© Т. В. Седова

СРАВНИТЕЛЬНО-ЦИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ЗЕЛЕНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ. VII. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИТОЗА *CHLAMYDOMONAS* ГРУППЫ *PLEIOCHLORIS* (*CHLAMYDOMONADACEAE, CHLOROPHYTA*)

T. V. SEDOVA. COMPARATIVE CYTOLOGICAL INVESTIGATION OF UNICELLULAR GREEN ALGAE. VII. SOME PECULIARITIES OF MITOSIS IN *CHLAMYDOMONAS* OF THE *PLEIOCHLORIS*-GROUP (*CHLAMYDOMONADACEAE, CHLOROPHYTA*)

Неделящиеся ядра *Chlamydomonas pyrenoidosa* имеют сложный хромоцентрический тип организации. Митоз сопровождается типичным поведением ядрышка, появлением в поздней профазе особой светлой зоны, в которой располагается плотное скопление хромосом в виде клубка. Метафазная пластинка состоит из различающихся по размерам и форме хромосом (n ≈ 10). Прямое узкое веретено с более или менее округлыми полюсами сильно удлиняется в анафазе. Межзональное веретено своеобразно трансформируется. Зона его локализации в период ранней телофазы интенсивно окрашивается.

Группа *Pleiochloris* (1 из 9 групп в составе рода *Chlamydomonas*) объединяет около 35 видов с чашевидным хлоропластом, в лопастях которого располагаются многочисленные пиреноиды. Ядро занимает в клетке центральное положение. До настоящего времени кариологически исследованы (проведен только подсчет числа хромосом) всего 4 вида (Heimke, Starr, 1979). Нами впервые даются описание деталей митоза и его характерных особенностей, а также сведения о числе хромосом у *C. pyrenoidosa* — вида этой же группы хламидомонад.

Статья продолжает серию публикаций, посвященных изучению ядерного аппарата и выявлению кариологического своеобразия видов из различных таксономических групп рода *Chlamydomonas* (Ettl, 1983).

Материал и методика

Объект настоящего исследования — *C. pyrenoidosa* Deason et Bold (=C. deasonii Ettl), штамм 46.72, из коллекции Геттингенского университета, любезно предоставленный д-ром U. Schlösser.

Выращивание материала (на агаризованной среде М 12), подготовка к фиксации (относительная синхронизация ядерных делений путем регулирования светового режима), фиксация и окраска (для светового микроскопа хром-уксусная смесь в соотношении 100 : 1 и гематоксилин Гарриса; для электронного — глутаровый альдегид на жидкой среде М 12 и осмиевая кислота) детально изложены ранее (Седова, 1998).

Неделящиеся ядра исследовали в световом и электронном микроскопах, митоз — в световом.

Результаты исследования и их обсуждение

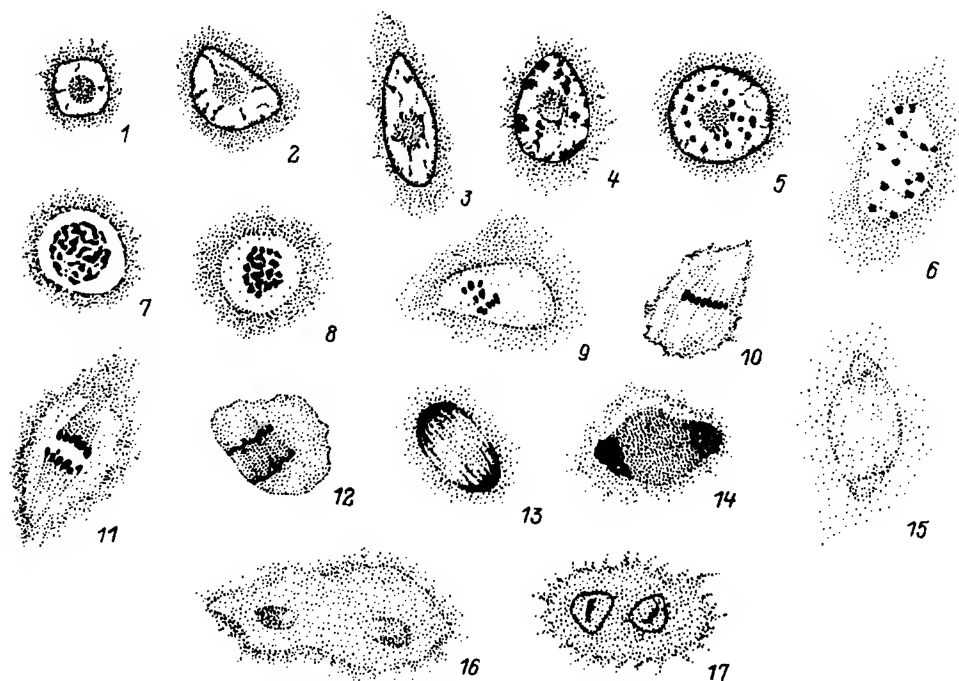
В молодых удлиненно-эллипсоидных вегетативных клетках ядро обычно располагается в центре или несколько смещено к латеральной клеточной стенке.

Округло-ромбовидное ядро около 4 мкм в диам. имеет локализованное в центре крупное ядрышко. В нуклеоплазме выявляется небольшое количество мелких хроматиновых гранул, рассеянных по всему ядру (см. рисунок, *1*).

Исследование ядра в электронном микроскопе показало, что оно имеет сложный хромоцентрический тип организации. Наряду с прилегающим к ядерной оболочке очень узким, почти сплошным хроматиновым ободком в нуклеоплазме встречаются немногочисленные мелкие скопления хроматина.

При переходе к делению клетка становится широкоэллипсоидной. Ядро не изменяет своего местоположения, увеличивается в размерах и становится сначала неправильно яйцевидным, затем яйцевидным и в конце концов округлым (см. рисунок, *2—5*). В нуклеоплазме постепенно увеличиваются количество хроматиновых скоплений и их размеры. Ядрышко хорошо различимо. В средней профазе оно постепенно исчезает, а хроматиновые скопления более или менее равномерно рассеиваются по всему пространству ядра (см. рисунок, *6*). В конце профазы на месте ядра появляется характерная светлая зона и хромосомы собираются в плотный клубок (см. рисунок, *7*, *8*).

В метафазе конденсация хроматина приводит к появлению мелких точко- и палочкообразных хромосом (n ~ 10), среди которых 3 выделяются более крупными размерами. Становится различимым прямое узкое веретено со слегка округлыми полюсами (см. рисунок, *9*, *10*). Длинные оси веретена и клетки ориентированы параллельно или несколько под углом друг к другу.



Стадии митотического ядерного деления *Chlamydomonas pyrenoidosa*.

Объяснения в тексте. Масштабная линейка — 0.01 мм.

Ранняя анафаза характеризуется заметным вытягиванием веретена (см. рисунок, *11*). В средней анафазе становится различимым межзональное веретено. В это время светлая зона теряет свою четкость (см. рисунок, *12*). К концу анафазы сестринские хромосомы одновременно достигают полюсов, межзональное веретено остается четким (см. рисунок, *13*).

В телофазе сестринские хромосомы образуют округлые скопления. Пространство между ними интенсивно окрашивается (см. рисунок, *14*). Между сестринскими хромосомами, которые постепенно деспирализуются, четко различаются только периферические нити межзонального веретена (см. рисунок, *15*), но в конце концов исчезают и они (см. рисунок, *16*).

Реконструирующиеся сестринские ядра постепенно сближаются (см. рисунок, *17*). В дальнейшем они плотно прилегают друг к другу и оказываются лежащими в центре клетки, которая делится надвое поперек своей длинной оси. В 4-клеточных спорангиях ядра располагаются на концах клеток. Что лежит в основе разного положения ядер после первого и второго деления, сказать трудно. Возможно, играет роль разная продолжительность сохранения межзонального веретена или какие-то вторичные процессы, связанные с миграцией ядер в клетке. Пиреноиды сохраняются на всем протяжении митоза, хотя и становятся менее четкими.

Таким образом, ядро *Chlamydomonas pyrenoidosa* имеет сложный хромоцентрический тип организации (Седова, 1989). К отличительным особенностям митоза следует отнести отсутствие характерного перемещения ядра в клетке, которое обычно предшествует делению, появление в профазе на месте ядра особой светлой зоны и своеобразную концентрацию хромосом в виде плотного клубка. Аналогичное образование было обнаружено нами (Седова, 1969) у хлорококковой водоросли *Oocystis*. Объяснения такому поведению хромосом пока не найдено, но несомненно это явление распространено достаточно широко. Различие состоит лишь в том, что в одних случаях этот этап профазы протекает стремительно, в препаратах попадается крайне редко и практически не выявляется, а в других — сравнительно медленно, и тогда частота его встречаемости значительно возрастает. Необычными являются сильное вытягивание веретена на начальных этапах анафазы; продолжительное сохранение межзонального веретена, которое исчезает в самом конце митоза, когда появляются дифференцированные сестринские ядра; интенсивная окраска зоны расположения межзонального веретена в период ранней телофазы. К концу телофазы эта зона перестает окрашиваться. Пока этому явлению трудно найти объяснение. Обращает на себя внимание разное положение ядер в 2- и 4-клеточных спорангиях. Кариотип *C. pyrenoidosa* состоит из мелких, различающихся по размерам и форме хромосом ($n \sim 10$). Хромосомные числа установлены (Heimke, Starr, 1979) еще для 4 видов этой группы: *C. capensis* Pocock ($n \approx 20$), *C. pseudogigantea* Korschikoff ($n \sim 20$), *C. gigantea* Dill ($n > 30$), *C. zymbabwiensis* Starr ($n = 18$) (st. Trifurcate — $n = 20 \pm 1$, st. Long Taper и Cogwheel — $n = 19 \pm 1$, st. Biscuit — $n = 27 \pm 1$). Более детальная характеристика кариотипов этих видов отсутствует. Предварительный анализ хромосомных чисел свидетельствует о важной роли полиплоидии в процессах видообразования у водорослей группы *Pleiochloris*. Следует подчеркнуть, что данный вывод предварительный, требующий проведения кариологических исследований других видов этой группы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Седова Т. В. Сравнительно-цитологическое изучение одноклеточных зеленых водорослей. I. VI // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 12. С. 1997—2001; 1998. Т. 83. № 1. С. 50—53.

Седова Т. В. Классификация ядер водорослей и их основные структурные типы у *Chlorococcum* (*Chlorophyta*) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 11. С. 1594—1597.

Ettl H. Clorophyta I. *Phytomonadina*. Jena, 1983. 807 S. (Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 9).

Heimke J. W., Starr R. C. The sexual process in several heterogamous *Chlamydomonas* strains in the subgenus *Pleiochloris* // Arch. Protistenkd. 1979. Bd 122. N 1-2. S. 20—42.

Ботаническнй институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 22 I 1997

SUMMARY

Karyological features of *Chlamydomonas pyrenoidosa* (the Pleiochloris-group) were studied by light and transmission electron microscopy. The nuclei are roughly diamondshaped about 4.0 mm in diameter with a single, usually centrally placed, relatively large almost homogeneous nucleolus. The nucleoplasm contains a few number of small chromocenters and compact chromatin aggregations as a more or less continuous thin ring along the nuclear envelope (a complex chromocenter type of the nuclear organization). The general pattern of mitosis is universal for various species of *Chlamydomonas*, although the details of the division show some specific features. The nucleus is located near the center of slightly shifted towards the lateral part of the mature vegetative cell and during the mitosis it is remained in its interphase position.

At the pre-prophase, the nucleus increases in size, changes its shape and eventually becomes spherical. During mid-prophase the nucleolus disappears and chromatin condenses into chromosomes scattered over the whole nucleus. At the late prophase, a distinctive light, unstainable (clear) zone reveals itself and for some time chromosomes aggregate in the form of a clew. During metaphase, the small dot-like and short rod-like chromosomes (n ~ 10) are organized into equatorial plate and the straight narrow spindle with slightly rounded poles is formed. The longitudinal axes of the spindle and the cell are oriented parallel or at a slight angle to each other. At the early anaphase, the spindle elongated considerably. The chromosomes are separated towards the opposite poles as flat plates and from the mid-anaphase the interzonal spindle is developed between the groups of sister chromosomes. The clear zone loses its sharp outline and disappears. At the late anaphase, the sister chromosome groups round off and the area of the interzonal spindle is stained intensely. At the telophase, the sister chromosome groups lose their staining capacity. Newly reformed sister nuclei have an irregular profile. These nuclei initially well separated soon approach one another. The spindle collapse is probably the cause of their movement.

The distinctive karyological features of *Chlamydomonas pyrenoidosa* are the appearance of the special clear zone and the chromosome congregation in the form of a clew at the late prophase, a marked difference of chromosomes within the karyotype both in size and shape, a strong spindle elongation during early anaphase, the intensive staining of the interzonal spindle area at late anaphase.

УДК 582.275.5 : 581.14/16

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© **Е. В. Шошииа**

СЕЗОННЫЙ РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ *PALMARIA PALMATA* (*RHODOPHYTA*) НА МУРМАНСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

E. V. SCHOSCHINA. SEASONAL GROWTH AND REPRODUCTION OF *PALMARIA PALMATA* (*RHODOPHYTA*) ON THE MURMAN COAST OF THE BARENTS SEA

На основе сезонных сборов нзучена дииамика роста н размножения *Palmaria palmata* в условнях Дальнезеленецкой губы (Баренцево море). Показано, что интеисивный рост пальмарнн идет в апреле—нюне, максимальная относительная скорость роста пролификаций в длниу отмечеиа в апреле—мае (2.3—5.5 % в день). В конце июня рост начинает замедляться. В районе исследоваиия продолжительность жнзни растений пальмарии составляет 4 года, осиовиая масса растеннй жнвет 1—2 года. Фертнльные растення встречаются на протяжеинн всего года, мнинмальиое колнчество (4 %) наблюдается летом, макснмальное (79 %) — знмой. Формироваиие органов размиожения начннается в сентябре—октябре. В ноябре спороносная ткань достигает максимальиого развнтия. На 1 $см^2$ спороносного пятна пальмарнн образуется около 139 130 спор. Весенний рост характерен для вида н в других частях ареала. Размноженне пальмарнн по всему ареалу пронсходит прнмерно в сходное время: зимой—весиой.

Palmaria palmata (L.) O. Kuntze (*Rhodymenia palmata* (L.) Grev.) (Guiry, 1974) — одна из самых крупных красных водорослей северных морей России. Этот массовый, широко распространенный вид встречается иногда в значительных количествах, хотя и не образует промысловых зарослей. При добыче ламинариевых пальмария составляет определенный «прилов» и, следовательно, может быть использована как дополнительное сырье. Она хорошо развивается на плантациях ламинарии (поэтому может быть составной частью поликультурных плантаций водорослей) и имеет высокий темп роста (Morgan et al., 1980a; Morgan, Simpson, 1981).

Пальмария относится к числу съедобных водорослей, она употребляется в пищу в Канаде и Ирландии (Morgan et al., 1980b; Hansen et al., 1981). Подробно изучен химический состав пальмарии (Morgan et al., 1980b): в ней содержатся белки (8—35 %), витамины, микроэлементы, основной полисахарид — ксилан, соединения иода (Виноградов, Бергман, 1938; Чэпмен, 1953), каининовая кислота, обладающая нервновозбуждающим действием (Laycock, Bird, 1989).

Интерес к *P. palmata* обусловлен также тем, что этот вид имеет уникальный жизненный цикл с макроскопическим спорофитом и мужским гаметофитом и микроскопическим женским гаметофитом (Van der Meer, Todd, 1980).

Биологические особенности вида в северных морях России остаются практически неизученными (Кузнецов, 1953; Парчевский и др., 1988). Задача работы — изучение сезонного роста и размножения пальмарии в условиях Мурманского побережья Баренцева моря. Настоящая работа является частью исследований фенологии морских макрофитов Баренцева моря.

Материал и методы

Сезонные сборы *P. palmata* проводили ежемесячно с февраля по декабрь (кроме августа) 1985 г. в среднем горизонте литорали Мурманского побережья Баренцева моря в асс. Fucus distichus + Palmaria palmata с двух рамок (1/16 м²) около мыса Пробного в Дальнезеленецкой губе (69°07′ с. ш., 36°04′ в. д.). Все растения в пробе разбирали на группы по количеству порядков пролификаций (без пролификаций, с одним порядком пролификаций, с двумя и т. д.), подсчитывали число растений в группах. В каждой группе (не более чем у 30 растений) определяли длину и массу целого слоевища, подсчитывали количество пролификаций, их длину и ширину (измеряли не более 10 пролификаций на одном растении). Определяли среднее значение параметра и ошибку (±SE). У каждого растения отмечали наличие органов размножения. У спорофитов измеряли длину и ширину спороносного пятна и (путем перемножения этих величин) определяли площадь спороносного участка. В октябре—ноябре и феврале, когда спороносная ткань у большинства растений хорошо развита, производили подсчет числа спорангиев на 1 см² спороносной ткани в разных участках слоевища у 10 растений в двух повторностях. Среднюю относительную скорость роста (RGR) рассчитывали по формуле

$$RGR = \frac{\ln A_{t_2} - \ln A_{t_1}}{t_2 - t_1} \cdot 100\ \%,$$

где A — средняя длина (или масса) в моменты времени t_2 и t_1.

Кроме того, в работе использованы и другие наблюдения и сезонные сборы пальмарии, выполненные автором как в районе губы Дальнезеленецкой, так и в других районах Мурманского побережья Баренцева моря в 1985—1995 гг.

Результаты

Возрастная структура популяции. Регулярные сезонные наблюдения и сборы пальмарии в течение ряда лет показывают, что в условиях Мурманского побережья пролификации являются годичным образованием, и по количеству порядков пролификации на слоевище пальмарии можно судить о возрасте растений. К сожалению,

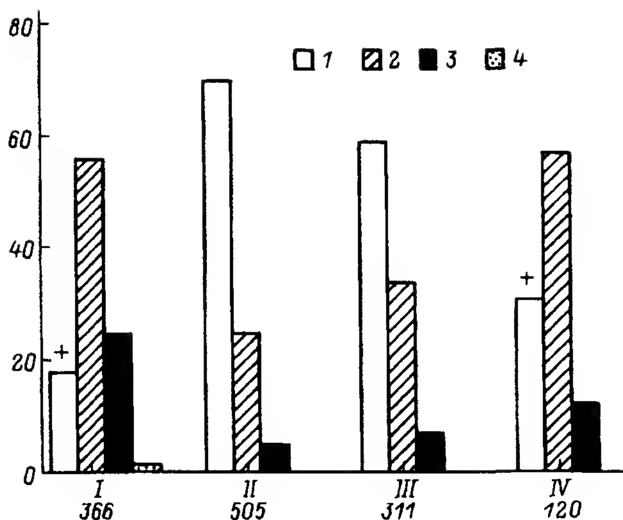


Рис. 1. Сезонная динамика возрастной структуры популяции *Palmaria palmata* в губе Дальнезеленецкой.

1—4 — возрастные группы: растения без пролификаций (*1*), с одним (*2*), двумя (*3*) и тремя (*4*) порядками пролификаций. Знаком «+» показано, что весной и зимой были учтены не все мелкие молодые растения, их численность значительно выше. По оси абсцисс — время года (*I* — весна, *II* — лето, *III* — осень, *IV* — зима) и число изученных образцов. По оси ординат: количество растений, %.

попытки мечения растений (для прямого доказательства этого положения) были неудачными: после осенне-зимнего периода из 100 меток не сохранилось ни одной. В настоящей работе были выделены следующие возрастные группы: 1) молодые, или сеголетние растения (без пролификаций), 2) растения средней возрастной группы, или однолетние (один порядок пролификаций), 3) взрослые растения — двухлетние и старше (с двумя порядками и более пролификаций).

На основе многочисленных сборов пальмарии, выполненных автором в различных местообитаниях и в разное время на Мурманском побережье Баренцева моря, выявлено, что количество пролификаций — весьма вариабельный признак, зависящий от целого ряда факторов: прибойности, высоты расположения поселения на литорали. Образование пролификаций в целом характерно для растений бухт, тогда как для растений с открытого побережья или с порогов характерно отсутствие пролификаций. На открытом побережье и на порогах в проливах с сильным течением рост пальмарии в зимний период замедляется, но, по-видимому, не прекращается. Следующей весной верхушечный рост слоевища продолжается, и новые части могут быть прямым продолжением старых, т. е. морфологической границы между приростами разных лет может не быть. Число пролификаций возрастает с уменьшением движения воды, т. е. увеличение площади поверхности у пальмарии происходит главным образом за счет увеличения числа структурных элементов слоевища. С понижением горизонта литорали число пролификаций на растении имеет тенденцию к уменьшению.

Проведенные в течение нескольких лет наблюдения позволяют говорить о том, что пальмария — многолетний вид с непродолжительным периодом жизни. В губе Дальнезеленецкой встречаются растения без пролификаций и с 1—3 порядками пролификаций (рис. 1), т. е. в данных условиях растения пальмарии живут не более 4 лет (основная масса растений живет 1—2 года). Для возрастной структуры популяций пальмарии характерно существенное преобладание молодых растений (по числу экземпляров) в различные сезоны. Типичны для популяции растения с 1 порядком пролификаций, растения с 2 порядками пролификаций немногочисленны. Растения, имеющие 3 порядка пролификаций, в популяции единичны, они отмечены только весной. (По-видимому, встречаются и летом, но на старых растениях нередко

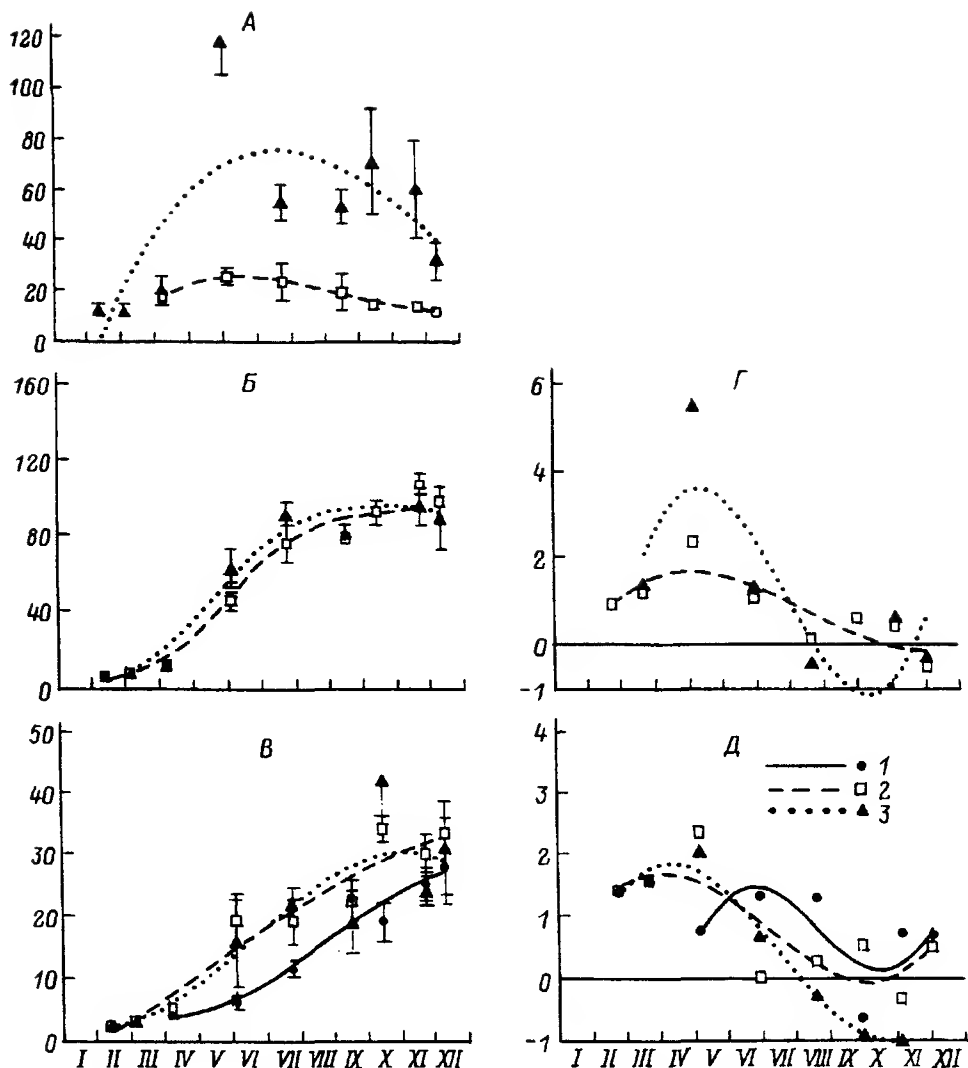


Рис. 2. Сезонные изменения показателей роста пролификаций *Palmaria palmata* в разных возрастных группах (губа Дальнезеленецкая).

1—3 — возрастные группы (те же, что и на рис 1). По осям ординат: *А* — число пролификаций на одном растении, шт.; *Б* — средняя длина (±SE), мм; *В* — средняя ширина (±SE), мм; *Г* — относительная скорость роста в длину, %/сут; *Д* — относительная скорость роста в ширину, %/сут. По осям абсцисс: календарные месяцы.

поселяется много мидий, которые своим биссусом скрепляют пролификации, укрепляя растение в целом, при этом определить число порядков пролификаций невозможно).

Сезонный рост. Проростки и пролификации на взрослых растениях начинают появляться в декабре—феврале, в массовых количествах образуются в марте—апреле (рис. 2, 3).

Особенности динамики сезонного роста пальмарии удобнее рассматривать на уровне пролификаций (рис. 2), а не на уровне целого растения. Значительный рост пролификаций (в длину и ширину) идет в апреле—июне (рис. 2, *Б*), с максимальной относительной скоростью роста в апреле—мае (2.3—5.5 % в день) (рис. 2, *Г*). В

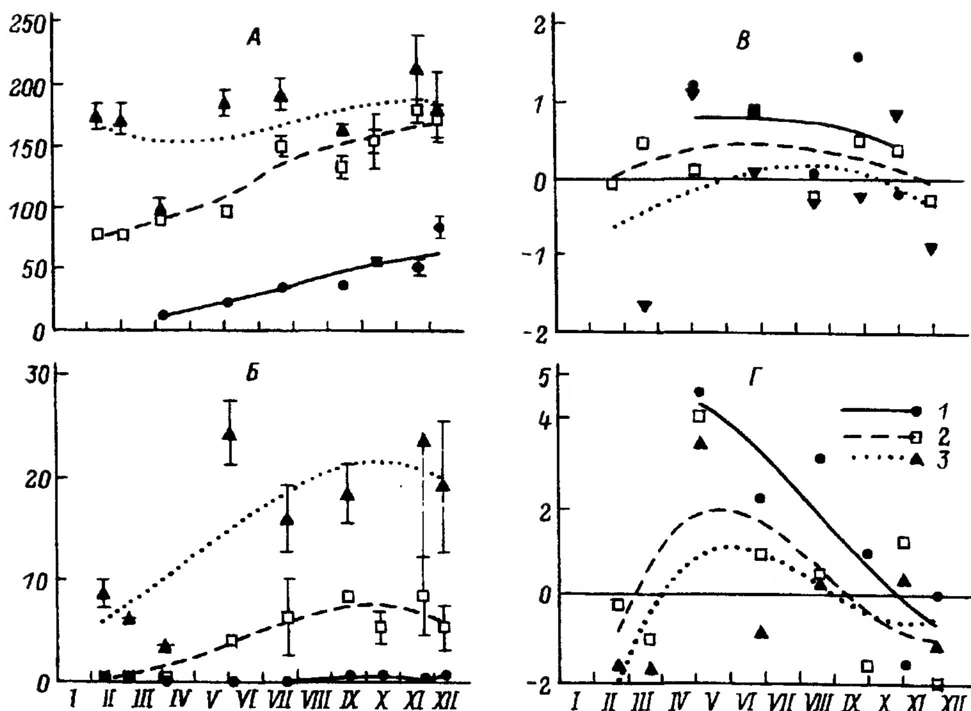


Рис. 3. Сезонные изменения показателей роста слоевища *Palmaria palmata* в губе Дальнезеленецкой.

По осям ординат: *А* — средняя длина (±SE), мм; *Б* — средняя масса (±SE), г; *В* — относительная скорость роста длины, %/сут; *Г* — относительная скорость роста массы, %/сут. Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

конце июня рост начинает замедляться, и с июля средняя длина пролификаций остается практически постоянной, а относительная скорость роста начинает снижаться до нуля в августе.

Как видно на рис. 2, *А*, у растений старшей возрастной группы четко прослеживаются «весенний скачок» в числе пролификаций и затем столь же резкое падение. Весной образуются многочисленные пролификации, которые растение не в силах удержать из-за увеличения их размеров и в связи с тем, что части слоевища предыдущего года, на которых образуются пролификации, после окончания размножения разрушаются, и вся масса образовавшихся пролификаций может обрываться этой же весной. Это особенно характерно для растений старшей возрастной группы, но наблюдается и у растений средней возрастной группы. Описанное явление налагает отпечаток на ход сезонных изменений длины и массы целого слоевища у взрослых растений (средней и старшей возрастных групп).

Рост целого слоевища у молодых (сеголетних) растений (без пролификаций), идет на протяжении большей части года — до сентября—октября (рис. 3). У растений средней возрастной группы (с 1 порядком пролификаций) увеличение слоевища в длину идет до июля, массы слоевища — до августа—сентября (количественные данные для августа, к сожалению, отсутствуют), затем средняя длина и масса растений остаются практически постоянными. Длина растений с 2 порядками пролификаций мало изменяется в течение года, основное увеличение массы целого слоевища наблюдается в июне, затем она начинает постепенно снижаться. Таким образом, рост целого слоевища, как и пролификаций, идет главным образом во второй половине весны и в начале лета.

Сезонное размножение. Фертильные растения пальмарии можно встретить в губе Дальнезеленецкой на протяжении всего года. Минимальное количество фертильных растений (4 %) наблюдается летом (в июле и августе), максимальное (до 79 %) — зимой (в декабре—феврале) (рис. 4, *А*).

Формирование органов размножения (сперматангиев и тетраспорангиев) на сеголетних растениях (без пролификаций) начинается в октябре (рис. 4, *Б*). На пролификациях текущего года у более старых растений (с 1 и 2 порядками пролификаций) формирование органов размножения наблюдается раньше — в сентябре. В октябре—ноябре спороносная ткань достигает максимального развития (рис. 4, *В*). В ноябре начинается массовый выход спор. Согласно проведенным подсчетам, на слоевище спорофита пальмарии в октябре нет пустых спорангиев, в конце ноября они составляют 37.0±8.5 %, в феврале — 72.0±5.9 %. Фертильная ткань (с тетраспорангиями) на растениях имеется до лета. Весной также наблюдаются массовое формирование и выход спор на старых частях слоевища, хотя из представленных материалов это прямо не следует. Весной (в марте—апреле) встречены как мужские гаметофиты, так и спорофиты со зрелыми органами размножения (на стадии выхода спор), доля фертильных растений достаточно высока (до 60 %).

В ноябре, когда спороносная ткань хорошо развита у большинства растений, на 1 см² спороносного пятна пальмарии находится в среднем 17 391±480 спорангиев и с двух сторон пластины образуется 139 130 спор. Как следует из данных таблицы, где приведены усредненные данные о количестве спор на одном рас-

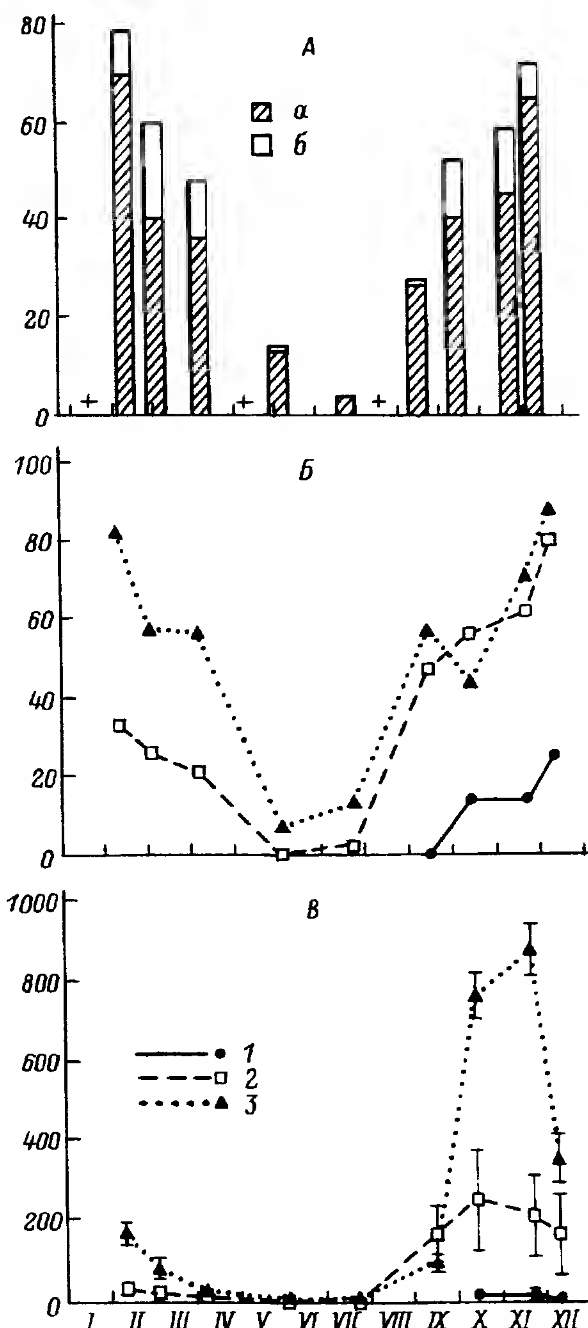


Рис. 4. Сезонная динамика размножения *Palmaria palmata* в условиях губы Дальнезеленецкой.

А — количество спорофитов (*а*) и мужских гаметофитов (*б*). Знаком «+» показано, что фертильные растения в это время присутствовали (по данным других сезонных сборов). *Б* — количество фертильных растений в разных возрастных группах. *В* — площадь спороносного участка (±SE) на одном растении. По осям ординат: *А*, *Б* — количество, %; *В* — площадь, см². Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

Средняя ($A_T \pm SE$) и максимальная площадь спороносного участка и количество спор (среднее и максимальное), производимое одним растением пальмарии в разных возрастных группах (губа Дальнезеленецкая, ноябрь)

Возрастная группа	*n*	Площадь спороносного участка, $см^2$		Число спор	
		средняя	максимальная	среднее	максимальное
1	4	19.5±10.0	56	$2.71 \cdot 10^6$	$7.79 \cdot 10^6$
2	24	210±101	640	$29.22 \cdot 10^6$	$89.04 \cdot 10^6$
3	5	877±394	1500	$122.02 \cdot 10^6$	$208.70 \cdot 10^6$

тении в разных возрастных группах, основная репродуктивная нагрузка у пальмарии приходится на растения средней и старшей возрастных групп.

В губе Дальнезеленецкой в популяции пальмарии более многочисленны спорофиты, чем мужские гаметофиты. Число растений с тетраспорангиями может составлять до 70 % от всех растений в выборке, численность мужских гаметофитов в выборках не превышает 20 %. Наблюдений за численностью микроскопических женских гаметофитов не проводилось. Мужские гаметофиты и спорофиты отмечены во всех возрастных группах, различий в размерах между макроскопическими спорофитом и мужским гаметофитом не обнаружено.

Обсуждение

Вид *Palmaria palmata* широко распространен в Северной Атлантике (от Португалии до Норвегии и от Нью-Джерси до северных островов Канады) и в Северном Ледовитом океане (циркумполярно) (Luning, 1990). Массового развития *P. palmata* достигает в северных частях умеренной зоны Атлантического океана. В настоящее время считается, что в Тихом океане обитают другие виды этого рода (Перестенко, 1994).

Регулярные сезонные сборы различных видов водорослей, в том числе и пальмарии, показывают, что в условиях Мурманского побережья с коротким прохладным полярным летом и длинной холодной полярной зимой существуют четкие ритмы роста и остановки роста, которые нередко выражаются в том, что годовые приросты хорошо выражены и морфологически отличимы. Например, у *Laminaria saccharina* (L.) Lamour. образуется перемычка между старой и новой пластинами (Макаров, Шошина, 1996), каждый год образуется один порядок ветвей у *Odonthalia dentata* (L.) Lyngb. (Шошина, 1990а, 1991) или один порядок пластин у *Phycodrys rubens* (L.) Batt. (Шошина, 1990б; Schoschina, 1996). У *Palmaria palmata* пролификации являются годичным образоваиием, однако следует учитывать, что число пролификаций является весьма вариабельным признаком, который зависит от условий местообитания, в частности от прибойности, высоты положения поселения на литорали. Наши данные согласуются с мнением L. Rosenvinge (1931), который на основе наблюдений за ростом годовых сегментов (=пролификаций) считал, что продолжительность жизни пальмарии составляет 3—4 года, и не подтверждают выводов В. В. Кузнецова (1953), полагавшего, что за год у вида существуют два пика образования пролификаций и что растения живут не более полутора лет.

Как и у многих других водорослей-макрофитов Мурмана (Шошина, 1991; Макаров, Шошина, 1996; Schoschina, 1996; Schoschina et al., 1996), рост пальмарии идет главным образом весной и в начале лета, а во второй половине лета практически прекращается, только молодые растения в популяции могут продолжать расти до осени. Таким образом, рост пальмарии в природных условиях приурочен к периоду быстрого увеличения длины светового дня и интенсивности солнечной радиации на фоне низкой температуры воды (0—5 °С), которая в период быстрого роста су-

щественно ниже оптимальной. Согласно экспериментальным данным (Morgan, Simpson, 1981), пальмария хорошо растет при температуре 6—14 °C, оптимальной для нее является температура около 10 °C. Весенний рост характерен для вида и в других частях ареала (Rosenvinge, 1931; Irvine, 1983). Рост преимущественно в весенний период характерен для многих многолетних макрофитов в целом, в том числе для видов с широким географическим распространением (Molenaar, 1996).

Рассчитанные на основе сезонных сборов средняя относительная скорость роста длины (0.9—1.2 % в день) и массы (3.5—4.6 % в день) целого слоевища пальмарии и относительная скорость роста пролификаций в длину (2.3—5.5 % в день) являются довольно высокими по сравнению с таковыми других видов красных водорослей (Шошина, 1991; Schoschina, 1996; Schoschina et al., 1996), что свидетельствует о хорошей адаптации вида к температурным и световым условиям региона. Согласно экспериментальным данным, удельная скорость роста массы однолетних слоевищ в день может составлять 0.04—0.06 в условиях Мурмана (Парчевский и др., 1988) и 0.06—0.08 (что соответствует урожаю 50 г/м в день) — при содержании водорослей в ваннах при искусственном и естественном освещении в условиях Канады (Morgan et al., 1980a; Morgan, Simpson, 1981).

Анализ имеющихся в литературе немногочисленных и, к сожалению, имеющих большей частью описательный характер фенологических наблюдений за размножением *Palmaria palmata* в разных частях ареала (Kjellman, 1883; Rosenvinge, 1931; Kylin, 1944; Taylor, 1957; Gayral, 1966; Jaasund, 1969; Kain, 1982; Irvine, 1983) позволяет утверждать, что размножение пальмарии по всему ареалу происходит примерно в сходные сроки — с конца осени до весны, в основном зимой—весной. Отсутствие существенных различий в сроках размножения на Мурманском побережье (северная часть высокобореальной подзоны) по сравнению с другими (как более южными, так и более северными) районами отмечается и для других видов (Шошина, 1993; Schoschina, 1996; Schoschina et al., 1996). Вместе с тем можно говорить о смещении сроков начала формирования органов размножения пальмарии на Мурманском побережье на более раннее время — на начало осени — по сравнению с более южными районами обитания вида (Mathieson et al., 1981; Kain, 1982). В других, особенно более южных, частях ареала у пальмарии может быть хорошо выражен стерильный период, например в августе—октябре на побережье Великобритании (54° с. ш.; Kain, 1982) или сентябре—октябре на побережье США (43° с. ш.; Mathieson et al., 1981). Начало формирования органов размножения у пальмарии в этих двух районах приходится на ноябрь, тогда как на Мурманском побережье в ноябре наблюдается уже пик размножения вида. Смещение сроков размножения на более раннее время на Мурманском побережье по сравнению с более южными районами отмечено также и у другой короткодневной красной водоросли — *Odonthalia dentata* (Шошина, 1993). Для северных районов распространения пальмарии — Шпицберген, Новая Земля (Kjellman, 1883; Зинова, 1929) — фертильные растения типичны летом. Исходя из описаний можно предполагать, что в этих районах органы размножения пальмарии летом располагаются на старых частях слоевища, а не на верхушечных пролификациях. Это может свидетельствовать о том, что сроки созревания и выхода растянуты, и фертильные части слоевища в условиях Арктики могут долго сохраняться на слоевище, что наблюдается также и у растений, обитающих на Мурманском побережье в условиях Субарктики. Наличие фертильных экземпляров летом на Мурманском побережье обусловлено не формированием органов размножения в это время, а длительным сохранением фертильных тканей с остатками спорангиев на старых частях слоевища.

Таким образом, фенологические наблюдения над широко распространенным бореально-арктическим видом *Palmaria palmata* подтверждают положение F. Molenaar (1996) о том, что в разных частях ареала виды размножаются в сходное время. Ранее предполагалось, что у видов с широким ареалом в его северной части сроки размножения могут быть сдвинуты на лето, на наиболее благоприятное время года (Kain, 1982; Whittick et al., 1989).

Смещение сроков начала формирования органов размножения у пальмарии на Мурманском побережье на начало осени позволяет растениям этого вида сформировать зрелую фертильную ткань к середине ноября — до начала полярной ночи, когда все процессы жизнедеятельности водорослей из-за малого количества света крайне замедляются, и таким образом обеспечить появление проростков до начала весны — основного сезона роста и развития вида.

В настоящее время накоплено много данных, подтверждающих, что процессы размножения водорослей находятся главным образом под фотопериодическим контролем и редко — под температурным контролем (Dring, 1984, 1988; Breeman, 1988). Фенологические наблюдения за размножением пальмарии в разных частях ареала свидетельствуют о том, что вид является короткодневным, на это указывает и замедление роста задолго до начала размножения. Некоторые различия в сроках размножения пальмарии (1—2 мес) означают, что размножение пальмарии начинается в разных географических районах при разной длине дня (и весьма различной температуре), причем на севере — при более длинном световом дне, чем на юге. По-видимому, критическая длина дня, при которой вид приступает к размножению, зависит от величины сезонных изменений длины дня. Некоторые экспериментальные данные, указывающие на возможность существования этой зависимости, в литературе имеются. Например, критическая длина дня, при которой короткодневная водоросль *Acrosymphyton purpuriferum* переходит к размножению, зависит от условий прекультивирования; она изменяется от 9.5 ч при культивировании водоросли при фотопериоде 14 : 10 (свет : темнота) и увеличивается до 12.5 ч при содержании водорослей при более длинном световом дне (фотопериод 20 : 4) (Breeman, 1993). Это предположение требует дальнейших экспериментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Виноградов А. П., Бергман Г. Г. Содержание йода в красных водорослях // Тр. ВНИРО. 1938. Т. 7. С. 89—96.

Зинова Е. С. Водоросли Новой Земли // Исследования морей СССР. Л., 1929. Вып. 10. С. 41—128.

Кузнецов В. В. Скорость роста красной водоросли *Rhodymenia palmata* на литорали Восточного Мурмана // ДАН СССР. 1953. Т. 61. № 3. С. 663—666.

Макаров В. Н., Шошина Е. В. Динамика сезонного роста *Laminaria saccharina* в Баренцевом море // Биология моря. 1996. № 4. С. 238—248.

Парчевский В. П., Рабинович М. А., Шошина Е. В. Скорость роста баренцевоморской красной водоросли *Palmaria palmata* // Экология, биологическая продуктивность и проблемы марикультуры Баренцева моря: Тез. докл. II Всесоюз. конф. Мурманск, 1988. С. 268—270.

Перестенко Л. П. Красные водоросли дальневосточных морей России. СПб., 1994. 231 с.

Чэпмен В. Морские водоросли и их использование. М., 1953. 248 с.

Шошина Е. В. Определение возраста и возрастной состав популяций красной водоросли *Odonthalia dentata* в Баренцевом и Белом морях // Биология моря. 1990а. № 2. С. 34—38.

Шошина Е. В. Определение возраста и возрастной состав популяции *Phycodrys rubens* в Баренцевом море // Экология и биологическая продуктивность Баренцева моря. М., 1990б. С. 105—109.

Шошина Е. В. Рост красной водоросли *Odonthalia dentata* в Баренцевом и Белом морях // Биология моря. 1991. № 6. С. 15—22.

Шошина Е. В. Размножение красной водоросли *Odonthalia dentata* (L.) Lyngh. в Баренцевом море // Биология моря. 1993. № 1. С. 30—39.

Breeman A. M. Relative importance of temperature and other factors in determining geographic boundaries of seaweeds: experimental and phenological evidence // Helgolander Meeresunters. 1988. Vol. 42. P. 199—241.

Breeman A. M. Photoperiodic history affects the critical daylength of the short-day plant *Acrosymphyton purpuriferum* (*Rhodophyta*) // Eur. J. Phycol. 1993. Vol. 28. P. 157—160.

Dring M. J. Photoperiodism and phycology // Progress in phycological research / Ed. by F. Round, D. J. Chapman. Bristol, 1984. Vol. 3. P. 159—192.

Dring M. J. Photocontrol of development in algae // Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 1988. Vol. 39. P. 159—192.

Gayral P. Les algues des cotes francaise (Manche et Atlantiqùe). Paris, 1966. 632 p.

Guiry M. D. A preliminary consideration of the taxonomic position of *Palmaria palmata* (Linnaeus) Stackhouse = *Rhodymenia palmata* (Linnaeus) Greville // J. Mar. Biol. Assoc. U. K. 1974. Vol. 54. P. 509—528.

Hansen J. E., Packard P., Doyle W. T. Mariculture of red algae // Report T-CSGCP-002. A California Sea Grant College Program Publication. Univ. Calif. Sea. 1981. 41 p.

Irvine L. M. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1. *Rhodophyta*. Pt 2A. *Cryptonemiales* (sensu stricto). *Palmariales, Rhodymeniales*. London. 1983. 115 p.

Jaasund E. Aspects of the marine algal vegetation of North Norway // Bot. Gothoburgensis. 1969. N 4. P. 1—174.

Kain J. M. The reproductive phenology of nine species of *Rhodophyta* in the subtidal region of the Isle of Man // Brit. Phycol. J. 1982. Vol. 17. P. 321—331.

Kjellman F. R. The algae of the Arctic sea // Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. 1883. Bd 20. N 5. S. 1—350.

Kylin H. Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste // Lunds Univ. Årsskr. H. F. 1944. Avd. 2. Bd 40. N 2. S. 1—104.

Laycock M. V., Bird C. J. Kainic acid in *Palmaria palmata* // XIII Int. Seaweed symposium (Vancouver, Canada, August 1989). Vancouver, 1989. P. A—87.

Luning K. Seaweeds, their environment, biogeography, and ecophysiology. New York, 1990. 527 p.

Mathieson A. C., Reynolds N. B., Hehre E. J. Investigations of New England marine algae II: the species composition, distribution and zonation of seaweeds in the Great Bay Estuary System and the adjacent open coast of New Hampshire // Bot. Mar. 1981. Vol. 24. P. 533—545.

Molenaar F. Seasonal growth and reproduction of North Atlantic red seaweeds. Strategies, control and biogeographic implications / Ed. by B. V. Febodruck. Groningen, 1996. 111 p.

Morgan K. C., Shaclock P. F., Simpson F. J. Some aspects of the culture of *Palmaria palmata* in greenhouse tanks // Bot. Mar. 1980a. Vol. 23. P. 765—770.

Morgan K. C., Simpson F. J. The cultivation of *Palmaria palmata*. Effects of light intensity and nitrate supple on growth and chemical composition // Bot. Mar. 1981. Vol. 24. P. 273—278.

Morgan K. C., Wright J. L. C., Simpson F. J. Review of chemical constituents of the red alga *Palmaria palmata* (dulse) // Econ. Bot. 1980b. Vol. 34. P. 27—50.

Rosenvinge L. K. The marine algae of Denmark. Contributions to their natural history. Pt 4. *Phodophyceae*, IV (*Gigartinales, Phodymeniales, Nemastomatales*) // Kgl. Danske Vid. Selsk. Skrift. 7. Raenke Natur. Mat. 1931. Afd. 7. N 4. S. 489—628.

Schoschina E. V. Seasonal and age dynamics of growth and reproduction of *Phycodrys rubens* (*Rhodophyta*) in the Barents and White seas // Aquatic Botany. 1996. Vol. 52. P. 13—30.

Schoschina E. V., Makarov V. N., Voskoboinikov G. M., van den Hoek C. Growth and reproductive phenology of nine intertidal algae on the Murman coast of the Barents Sea // Bot. Mar. 1996. Vol. 39. P. 83—93.

Taylor W. R. Marine algae of Northeastern coast of North America. Ann. Arbor., 1957. 509 p.

Van der Meer J. P., Todd E. R. The life history of *Palmaria palmata* in culture. A new type for the *Rhodophyta* // Can. J. Bot. 1980. Vol. 58. P. 1250—1256.

Whittick A., Hooper R. G., South G. R. Latitude, distrbution and phenology: reproductive strategies in some Newfoundland seaweeds // Bot. Mar. 1989. Vol. 32. P. 407—417.

Мурманский морской биологический институт
КНЦ РАН

Получено 3 IV 1997

SUMMARY

Seasonal dynamics of growth and reproduction of *Palmaria palmata* (L.) O. Kuntze were studied on the basis of seasonal collections in the Dalnezelenetskaya Inlet (Barents Sea). The high rate of growth in length in April—June with its maximum in April—May (2.3—5.5 % per day) was shown. In June growth begins to slow down. The life span of *Palmaria* plants is about four years in the Dalnezelentskaya Inlet. One—to—two—year-old plants are dominant in the population. Fertile plants occurred throughout the year with their minimum in summer (4 %) and the maximum in winter (79 %). Formation of tetrasporangia and spermatangia begins in September—October. Fertile tissue of sporophyte attain their maximal size in October—November. Approximately 139 130 spores were produced on 1 cm^2 of fertile tissue. Rapid growth in spring and reproduction in winter — spring are characteristics of *Palmaria* throughout its distribution range.

УДК 582.26 (285.2) Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© О. В. Анисимова

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛЬГОФЛОРЫ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК)

O. V. ANISSIMOVA. THE HISTORY OF ALGOFLORA STUDY IN TELETSKY LAKE (ALTAI STATE RESERVE)

В исследованиях водорослей Телецкого озера выделены 2 периода: с 1901 по 1931 г. (выявлено 337 видов) и с середины 1990-х годов. К настоящему времени для озера известны 522 вида.

Историю исследования водорослей Телецкого озера можно разделить на два этапа. Первый охватывает период с начала нашего века до 1931 г. (Игнатов, 1902; Лепнева, 1929, 1931а, б). Б. В. Скворцов (1930) представил результаты обработки проб фитопланктона, собранных с разных глубин озера экспедицией 1901 г. под руководством П. Г. Игнатова; приведенный список включает в себя 13 видов водорослей, в число которых не вошли донные диатомовые. Скворцов отмечает, что пробы, собранные в мае и июне, содержали преимущественно зоопланктон, а в отдельных участках озера (устье р. Бия) — пыльцу хвойных растений и волокна растений, среди которых встречались нити *Melosira*, и только к июлю в южной части озера наблюдалось большее разнообразие видов водорослей. Наиболее распространенными автор указывает 5 видов: *Melosira solida* Eulenstein, *Asterionella formosa* Hass., *Fragilaria capucina* Desm., *Botryococcus braunii* Kütz., *Dinobryon stipitatum* Stein. В 1928—1931 гг. Телецкая экспедиция Государственного гидрологического института под руководством С. Г. Лепневой интенсивно проводила исследования на озере. По материалам этой экспедиции опубликован ряд статей. В одной из них отражены результаты обработки 60 проб фитопланктона (Воронихин, 1938а). Выявлено 10 видов водорослей (без учета диатомей), которые дополнили имеющийся к тому времени список Скворцова, и сделан вывод о том, что Телецкое озеро характеризуется крайней качественной и количественной бедностью фитопланктона. Автор проводит сравнение флор Телецкого озера и ряда олиготрофных озер Швейцарии, Норвегии, Франции, высокогорных озер Америки и делает вывод, что в фитопланктоне Телецкого озера, несомненно, преобладают черты альпийского водоема. В другом сообщении Н. Н. Воронихина (1938б) приводятся 15 видов водорослей бентоса, в том числе некоторые новые для Телецкого озера виды *Cyanophyta* и *Chrysophyta*. Детальное исследование диатомовых озера были проведены В. С. Порецким и И. С. Шешуковой (1953). Ими обработано 73 пробы планктона и бентоса, собранных экспедицией С. Г. Лепневой за 4 года по всей акватории озера. В результате составлен флористический список диатомовых водорослей, включающий 325 видов, в том числе 6 видов и 8 разновидностей водорослей, описанных впервые: *Diatoma elongatum* var. *capitellata* Poretz., *Ceratoneis arcus* var. *paralella* Poretz., *Fragilaria brevistriata* var. *constricta* Poretz., *Synedra goulardii* var. *teletzkoensis* Poretz., *Achnanthes linearis* var. *cryptocephala* Sheshukova, *Cymbella delicatula* var. *sibirica* Sheshukova, *Cymbella kolbei* Sheshukova, *C. subundulata* Sheshukova, *Gomphonema lanceolatum* var. *maxima* Poretz., *Nitzschia hustedtii* Sheshukova, *N. teletzkoensis* Sheshukova, *Surirella lepnevae* Poretz., *S. pusilla* Sheshukova. В статье дано подробное описание фитопланктона и бентоса по зонам озера с указанием глубины и времени сбора проб, температуры воды, распределения видов в толще воды. Проведено исследование зимней флоры озера и диатомовых из рек, связанных с Телецким озером. Выделены доминирующие виды диатомей: в бентосе — *Synedra vaucheria* var. *capitellata* Grun., *Cymbella cistula* Grun., *C. ventricosa* Kütz.; в планктоне — *Asterionella formosa* Hass., *Melosira italica* (Ehr.) Kütz. Дано описание и рисунки новых видов и критические замечания к некоторым видам, найденным в Телецком озере.

Таким образом, к концу первой половины нашего века в Телецком озере было известно 349 видов водорослей (из них 325 видов *Bacillariophyta*, 12 — *Chlorophyta*,

7 — *Cyanophyta*, 3 — *Chrysophyta*, 1 — *Charophyta* и 1 — *Rhodophyta*), распределение этих водорослей по акватории озера, встречаемость некоторых видов в зависимости от сезона.

Второй этап исследования альгофлоры озера — с конца 80-х годов (Генкал, 1994; Генкал, Митрофанова, 1995; Анисимова, Белякова, 1997). С. И. Генкал (1994) по образцам, взятым в Телецком озере в августе—сентябре 1989 г., описал новый для науки вид *Cyclotella delicatula* Genkal; даны электронные микрофотографии створок *Cyclotella* и статистические характеристики отдельных популяций некоторых представителей этого рода. По этим же сборам С. И. Генкал и Е. Ю. Митрофанова (1995) приводят список, включающий 27 видов диатомовых, ранее не встреченных в Телецком озере; для них указаны некоторые признаки и фотографии створок. Более позднее исследование (Анисимова, Белякова, 1997) представляет результаты обработки свыше 200 проб планктона и бентоса, собранных в период с 1992 по 1995 г. по всей акватории озера: в северо-западной, центральной и южной частях, Камгинском и Кыгинском заливах. При этом впервые для Телецкого озера отмечен 121 вид водорослей и обнаружены представители отделов *Euglenophyta* (*Trachelomonas hispida* (Petry.) Stein, *T. oblonga* Stokes, *T. volvocina* Ehr., *Astasia klebsii* Lemm., *A. curvata* Lemm.) и *Xanthophyta* (*Ducelliera chodatii* (Ducell.) Teil., *Ophyocytium variable* Bohlin., *Tribonema elegans* Pasch., *T. vulgare* Pasch.), ранее для озера неизвестные. В пробах выявлено преобладание представителей отдела *Bacillariophyta* (146 видов), а представитель *Rhodophyta* — *Chantransia chalibea* (Roth.) Fries был найден только в устье р. Чулышман (южная часть озера). Наибольшее число видов идентифицировано из проб Кыгинского залива, где также преобладали диатомеи. В пробах Камгинского залива обнаружено большое разнообразие десмидиевых водорослей. В прибрежной зоне южной части озера встречены представители *Euglenophyta*. Исследования Телецкого озера продолжаются и по сей день. По новым материалам нами идентифицированы 32 вида конъюгат, из которых наиболее представленным в озере является род *Cosmarium* (14 видов); впервые для флоры озера отмечен *Closterium lineatum* var. *minutum* (Woronich.) Kossinsk. (Камгинский залив), который ранее считали эндемиком р. Чульча. В 1995—1997 гг. проводили детальное изучение альгофлоры Кыгинского залива. За этот период времени там собрано и обработано более 100 проб планктона и бентоса. Преобладающими были *Achnanthes affinis* Grun., *Cymbella helvetica* Kütz., *Synedra ulna* (Nitzsch.) Ehr., *Ulothrix zonata* Kütz.

К настоящему времени, по данным литературы, для озера известны 522 вида водорослей, из них 391 — *Bacillariophyta*, 101 — *Chlorophyta*, 13 — *Cyanophyta*, 5 — *Chrysophyta*, 5 — *Euglenophyta*, 4 — *Xanthophyta*, 2 — *Charophyta*, 1 — *Rhodophyta*. Остаются неизученными биомасса и численность фитопланктона, требуется стационарное изучение альгофлоры отдельных участков Телецкого озера, уточнение систематического положения некоторых видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Анисимова О. В., Белякова Г. А. Альгофлора Телецкого озера и стоячих водоемов его бассейна на территории Алтайского государственного заповедника // Тр. Центрально-черноземного гос. заповедника. М., 1997. Вып. 15. С. 191—203.

Воронихин Н. Н. Фитопланктон Телецкого озера // Тр. БИН АН СССР. Л., 1938а. Сер. 2. Вып. 4. С. 223—235.

Воронихин Н. Н. Микрофитобентос Телецкого озера и некоторых притоков его // Там же. 1938б. С. 236—242.

Генкал С. И. О новом для науки представителе диатомовых водорослей из оз. Телецкое // Биология внутренних вод: Инф. бюл. Л., 1994. № 97. С. 3—8.

Генкал С. И., Митрофанова Е. Ю. Материалы к флоре *Bacillariophyta* Телецкого озера (Алтайский край, Россия) // Альгология. 1995. Т. 5. № 4. С. 375—377.

Игнатов П. Г. Исследования Телецкого озера летом на Алтае 1901 г. // Изв. Импер. рус. геогр. о-ва. 1902. Т. 38. Вып. 2. С. 1—315.

Лепнева С. Г. Исследование Телецкого озера летом 1928 г. // Изв. Гос. гидрол. ин-та. 1929. № 25. С. 1—203.

Лепнева С. Г. Исследование Телецкого озера летом 1930 г. // Изв. Гос. гидрол. ин-та. 1931а. № 36. С. 1—190.

Лепнева С. Г. Исследование Телецкого озера летом 1931 г. // Изв. Гос. гидрол. ин-та. 1931б. № 39—40. С. 1—162.

Порецкий В. С., Шешукова В. С. Диатомовые Телецкого озера и связанных с ним рек // Диатомовый сборник. Л., 1953. С. 56—107.

Скворцов Б. В. О фитопланктоне Телецкого озера (Матер. по флоре водорослей азиатской части СССР) // Журн. Рус. бот. о-ва. Л., 1930. Т. 15. Вып. 1—2. С. 91—92.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Получено 13 X 1997

SUMMARY

Two periods of algoflora study in Teletzky lake (Altai State Reserve) are described. The first period lasted from the beginning of this century till 1931. 337 algal species were discovered during this time. The second period started in the mid-nineties. 522 species are found in this lake by now.

УДК 582.34 (571.56)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© К. К. Кривошапкин

ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ НА́ЛЕДНЫХ ПОЛЯН ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

K. K. KRIVOSHAPKIN. MOSS FLORA OF ICE-BED CLEARINGS IN THE WOODS OF SOUTH-WESTERN YAKUTIA

Впервые рассматривается видовой состав листостебельных мхов наледных полян Якутнн. Изучены 3 наледных участка в юго-западной Якутни, в пределах лесного пояса. Выявлено 59 видов и разновидностей листостебельных мхов, относящнхся к 19 семействам н 45 родам. Показано распределенне мхов по зонам наледных полян. Выявлены редкне и интересные виды.

На территории Якутии по долинам рек часто встречаются наледи — длительно не стаивающие или перелетовывающие скопления льдов, которые возникают вследствие промерзания речных водотоков или других причин.

Первые научные описания наледей сделали Ф. П. Врангель и А. Ф. Миддендорф. Врангель, рассматривая продукты намораживания воды в долинах рек северо-восточной Якутии, пользовался якутским термином «тарын». Миддендорф, хорошо знавший местные названия наледных явлений, основываясь на русских терминах, писал: «Я избрал название „наледь" для ряда явлений, к которым принадлежат ледяные долины» (цит. по: Алексеев, 1978).

Определению понятия «наледь» (якутские «тарын», «аян», эвенкийское «амнунда») (Мурзаев, 1984) и наледным процессам посвящены многие работы (Толстихин Н., 1938; Преображенский, 1959; Алексеев, 1961, 1969, 1975, 1978; Арэ, 1969; Некрасов, 1969; Толстихин О., 1974а,б, и др.). Под «наледями» понимаются слоистые ледяные массивы на поверхности земли, льда или инженерных сооружений, образующиеся при замерзании периодически изливающихся, осаждающихся природных или техногенных вод (Гляциологический словарь, 1984). Оптимум в развитии наледей наступает в районах прерывистого распространения многолетней мерзлоты, где проявляется весь комплекс наледеобразующих факторов: 1) наличие стабильной поверхности аккумуляции в виде льда или другого твердого тела, охлажденного ниже 0 °С; 2) миграция жидкой или капельно-жидкой воды из области ее первичного состояния (жидкости) в область возможной кристаллизации; 3) прерывистость (дискретность) в подаче воды к поверхности намерзания (Алексеев, 1987).

Различают 3 типа наледей: речных, подземных и смешанных вод; второй тип делят на 2 подтипа — наледи надмерзлотных (грунтовых) и подмерзлотных (ключевых) вод (Толстихин, 1938). По своему режиму одни наледи могут быть сезонными, образуясь во время зимы и растаивая весной почти одновременно со снегом; другие сохраняются в течение нескольких лет (например, в Центральной Якутии — «Булус»), оттаивая с периферии, — это «многолетние» наледи (и только в некоторые годы они оттаивают до основания). В течение всей зимы способны расти только наледи, получающие воду из глубоких подмерзлотных горизонтов.

Участок постоянного развития наледи в научной литературе принято называть «наледной поляной». По определению В. Р. Алексеева (1978), наледная поляна — это относительно ровный участок с лугово-кустарниковой растительностью среди леса, в пределах которого ежегодно формируется массив наледного льда. Растительность наледных полян отличается особым флористическим составом, угнетенностью жизненных форм, сокращенным периодом вегетации, постоянной, более обильной водообеспеченностью от таяния огромной ледяной массы и пр. Поэтому наледная растительность специфична по составу видов, набору ассоциаций, характеру смен формаций. По мнению В. И. Перфильевой (1972), такую растительность можно назвать наледной тундрой. В. С. Преображенский (1959: 817) считает: «...несмотря на некоторое сходство с растительностью высокогорий, наледные поляны все же нельзя рассматривать как фрагменты современного гольцового пояса... Можно предположить, что растительность наледных полян, лежащих в таежном поясе, представляет собой реликт одного из вариантов растительности, формировавшейся на рыхлых, порозных грунтах близ обширных глыб мертвого льда, остававшихся среди морен при отступании края ледников».

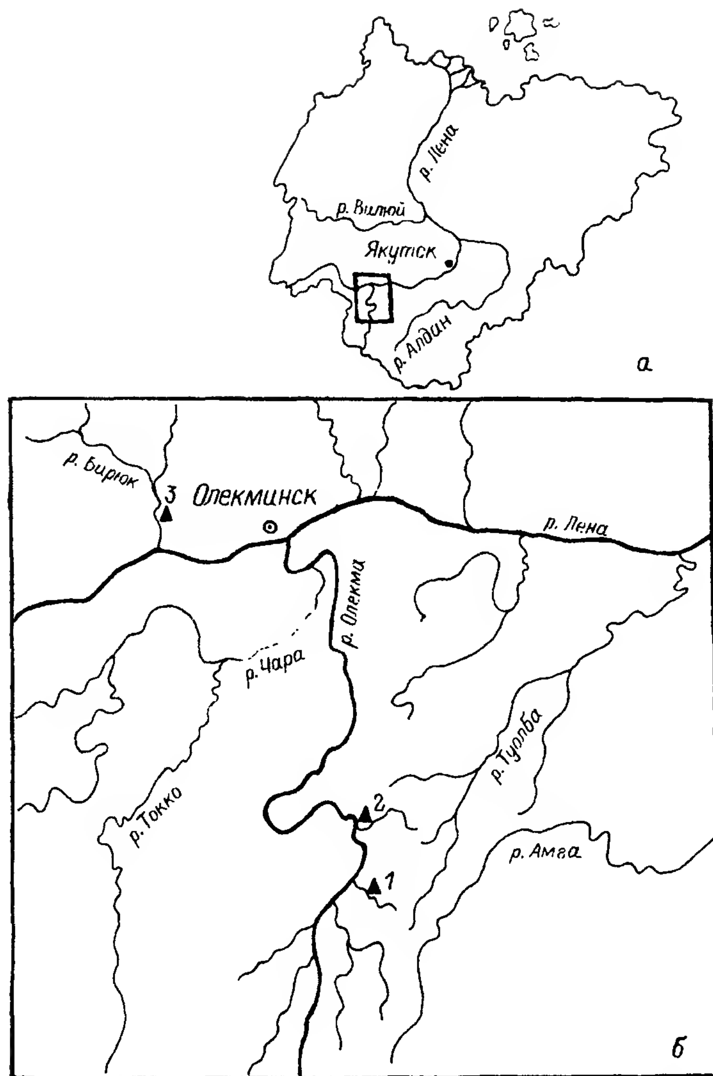
На наледной поляне часто удается выделить 3 террасовидные зоны в зависимости от срока наступления наледи и в особенности от срока освобождения от наледного покрова: 1) наледный аллювий; 2) погибший под влиянием наледи лес и угнетенная растительность из низкорослых кустарников; 3) менее угнетенная растительность, представленная отдельными лиственницами, высокими кустарниками и ивами, в основании стволов которых заметны остатки солей, выпадающих при замерзании подземной, обычно минерализованной, воды (Андреев и др., 1987). Наледный аллювий (первая зона) представлен галечником и галечником с песком. Эта часть наледной поляны находится подо льдом наиболее длительное время и занимает очень небольшие участки. Растительный покров этой зоны характеризуется отдельными дернинками мхов, лишайников и травянистых растений.

Основу наледной растительности второй зоны составляют заросли низкорослых кустарников (20—40 см выс., в основном различные виды рода *Salix* с участием *Vaccinium uliginosum*,[1] *Pentaphylloides fruticosa*, иногда более высоких кустарников: *Betula fruticosa*, *Lonicera altaica*. Травяной покров в зарослях кустарников образован из *Rubus arcticus*, *Galium boreale*, видов родов *Hedysarum*, *Carex* и др., более часто и обильно растут виды *Equisetum*. Фрагменты заболоченных моховых сообществ приурочены к пониженным, плохо дренированным частям поймы вблизи наледи, а также у выходов подземных вод и в образованных ими лужицах. Лес, захваченный достаточно мощным наледным льдом и не освобожденный от него полностью до середины лета (до первых чисел июля), непременно погибает.

Третья зона (периферийные участки наледной поляны) обычно занята угнетенными лиственницами 7—8 м выс. За счет поступления дополнительной влаги от таяния льда наблюдается более мощное по сравнению с окружающим лесом развитие травянисто-мохового покрова.

Специфические черты растительности наледных участков речных долин отмечали многие исследователи (Работнов, 1937; Алексеев, 1961; Шелудякова, 1961; Куваев, 1966; Рыжова, 1978; Днепровская, 1980; Васильева, 1981; Куваев, Шемунова, 1982; Андреев и др., 1987, и др.), но в основном внимание обращалось на сосудистые

[1] Названия сосудистых растений приведены по сводке С. К. Черепанова (1995).



Расположение исследованных наледных участков.

а — местонахождение района исследования; *б* — наледные участки: *1* — «Аян», *2* — «Бедердях», *3* — «Сордонноох».

растения. По мнению Алексеева (1987), в разных регионах Сибири и Дальнего Востока перигляциальные (приналедные) условия в жизни растений и состав растительности сохраняются в целом сходными.

По результатам исследований Т. А. Работнова (1937), на наледных полянах Южной Якутии основными доминантами среди мхов являются *Drepanocladus uncinatus*, *Sphagnum teres*, *Aulacomnium palustre*, *Tomentypnum nitens*, *Paludella squarrosa*; в лесах по периферии наледных полян дополнительно встречены *Hylocomium splendens*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Sphagnum warnstorfii*. Н. А. Рыжова (1978) на наледных полянах р. Селемджи отмечает развитие сплошного мохового покрова из *Drepanocladus uncinatus*, *Aulacomnium palustre*, *A. turgidum*, *Mnium cuspidatum*.

При бриофлористических исследованиях в юго-западной Якутии мной были изучены листостебельные мхи 3 наледных участков (см. рисунок), расположенных в пределах лесного пояса. По районированию Алексеева (1972, 1974, 1975), два первых наледных участка расположены на северной границе Алданского наледного региона Байкало-Джугджурской наледной области, третий участок входит в Центральноякутский наледный регион Восточно-Сибирской наледной области. Первый наледный участок «Аян» находится в 8 км восточнее научного стационара «Джикимдя» Олекминского заповедника (59°01′ с. ш., 121°09′ в. д.). Он расположен на нижнем участке речной террасы по правому берегу р. Куччугуй Джикимдя, характеризуется обильными выходами грунтовых минерализованных вод, небольшими лужицами на наледном аллювии, хорошо выраженной зоной низкорослых кустарников. По местам выхода грунтовых вод, а также в лужицах обильно произрастают *Cratoneuron filicinum*,[2] *Limprichtia revolvens*, *Scorpidium scorpioides*. В зоне низкорослых кустарников на почве, на мелкоземе среди камней обильны *Campylium stellatum*, *Catoscopium nigritum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Trichostomum arcticum*, *Didymodon asperifolius*, *Tomentypnum nitens*.

Второй наледный участок расположен по правому берегу р. Бедердях в окрестностях кордона «Бедердях» Олекминского заповедника (59°02′ с. ш., 121°08′ в. д.). На этом наледном участке обильны выходы минерализованных грунтовых вод, которые в виде ручьев вытекают из подножия коренного берега и образуют глубокие лужицы, где очень обильно растут *Limprichtia revolvens*, *Campylium stellatum*, *Cratoneuron filicinum*. На более высоких и сухих местах, на почве, на мелкоземе обильны *Trichostomum arcticum*, *Plagiomnium ellipticum*, *Catoscopium nigritum*, *Paludella squarrosa*, *Helodium blandowii*, *Tomentypnum nitens*, *Sanionia uncinata*, *Warnstorfia exannulata* и др.

Третий наледный участок находится в местности «Сордонноох» (60°03′ с. ш., 119°07′ в. д.) и расположен на западном склоне левого коренного берега р. Бирюк (уклон около 25°). В отличие от первых участков здесь выходы грунтовых вод почти не образуют лужиц. Мощный моховой покров состоит из *Cratoneuron filicinum*, *Palustriella commutata*, *Campylium stellatum*, *Didymodon asperifolius*, *Trichostomum arcticum*, *Distichium capillaceum*, *D. inclinatum*, *Aulacomnium palustre*, *Tomentypnum nitens*, которые в основном сосредоточены у выходов подземных вод.

На исследованных наледных полянах ледяные массивы формируются за счет подземных вод, а также постоянно действующими источниками подмерзлотных вод. Формирование наледей, по устным сообщениям, начинается в конце октября и заканчивается в конце апреля—начале мая, мощность льда иногда достигает 4 м. Разрушение наледей происходит с начала—середины мая и заканчивается в июле или августе. Во время наших исследований все 3 наледных участка были полностью освобождены от наледей.

На изученных наледных полянах выявлено 59 видов и разновидностей листостебельных мхов, относящихся к 19 семействам и 45 родам (см. таблицу).

Доминирующее положение занимает сем. *Amblystegiaceae* — 15 видов и разновидностей (25.4 % от всей флоры мхов на наледных полянах), семейства *Dicranaceae*, *Bryaceae*, *Pottiaceae* имеют по 5 видов (8.4 %). Доля остальных семейств незначительна.

Анализ распределения видов по зонам показал, что во всех наледных участках наледный аллювий (зона 1) характеризуется наименьшим количеством видов (9), что, по-видимому, обусловлено более длительным нахождением этой зоны подо льдом. Для первой и второй наледных полян в этой зоне выявлено по 6 видов, для третьей — 8 видов. Характерными видами этой зоны являются *Catoscopium nigritum*, *Scorpidium*

---

[2] При определении мхов были использованы «Определитель листостебельных мхов Арктики СССР» (Абрамова и др., 1961) и «Определитель листостебельных мхов СССР. Верхоплодные мхи» (Савич-Любицкая, Смирнова, 1970). Названия и систематическое положение мхов даны по «Списку мхов территории бывшего СССР» (Игнатов, Афонина, 1992).

Распределение листостебельных мхов на наледных полянах юго-западной Якутии

Вид	«Аян»			«Бедердях»			«Сордонноох»		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.			cop						cop
S. warnstorfii Russ.			cop+						
Funaria hygrometrica Hedw.			sp+			cop+			
Bryobrittonia longipes (Mitt.) Horton					cop+				
Bryoerythrophyllum recurvirostre (Hedw.) Chen					cop+				
Didymodon asperifolius (Mitt.) Crum et al.	cop	cop					cop	cop	
Tortella fragilis (Hook. et Wils. in Drumm.) Limpr.					cop	cop			
T. tortuosa (Hedw.) Limpr.					sp				
Trichostomum arcticum Kaal.		cop	cop+		cop			cop	cop
Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid.			sol+			sp+			sp+
Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch et Schimp.					sp+			soc+	
D. inclinatum (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G.		cop+			cop+	cop+	soc+	soc+	
Dicranella grevilleana (Brid.) Schimp.		un+							
D. crispa (Hedw.) Schimp.						sp+			
Dicranum brevifolium (Lindb.) Lindb.						cop+			
D. bergeri Bland. in Starke			cop+			cop+			cop+
Oncophorus wahlenbergii Brid.					cop+	soc+			sp+
Bryum pseudotriquetrum (Hedw.) Gaerth. et al.	cop+	cop			cop+	cop+	cop+	cop+	
B. subneodamense Kindb.					sol				
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wils.					sol+	cop+			
Pohlia cruda (Hedw.) Lindb.					cop+			sol	
P. nutans (Hedw.) Lindb.			cop		cop+	cop+		cop+	cop+
Cinclidium stygium Sw.		sp							
Mnium blyttii Bruch et Schimp. in B. S. G.						sol			
Plagiomnium ellipticum (Brid.) T. Kop.					cop	cop		sp	
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr.		cop	cop			cop+		cop	cop
Amblyodon dealbatus (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G.		un+			sol+				
Meesia uliginosa Hedw.					sol			cop	
Paludella squarrosa (Hedw.) Brid.		sp	sol		cop	cop			

Catoscopium nigritum (Hedw.) Brid.	cop+	cop+		cop+	cop+		sp	sp	
Myurella julacea (Schwaegr.) Schimp. in B. S. G.		sol						sol	
Abietinella abietina (Hedw.) Fleisch.			sp			cop			
Helodium blandowii (Web. et Mohr) Warnst.					cop	sol			
Palustriella decipiens (De Not.) Ochyra		un							
P. commutata (Hedw.) Ochyra				cop			cop	cop	
Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce	cop	soc		soc	soc	soc	cop	soc	soc
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp. in B. S. G. var. *serpens*.						sp+			
A. serpens var. *juratzkanum* (Schimp.) Rau et Herv.						sp			
Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb.		sp			cop				
Campylium polygamum (B. S. G.) C. Jens.		sp			cop	sp			
C. sommerfeltii (Myr.) J. Lange			sp			sp		sol	
C. stellatum (Hedw.) C. Jens. var. *stellatum*		cop+	cop+	cop	soc+	cop	cop	soc+	soc+
C. stellatum var. *protensum* (Brid.) Bryhn ex Grout		sp				sp		cop	sp
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.					sp	cop			
Limprichtia cossonii (Schimp.) Anderson et al.		cop			cop	cop		cop	
L. revolvens (Sw.) Loeske	soc+	soc		soc	soc+		soc	cop	
Sanionia uncinata (Hedw.) Loeske		sp	cop+		cop	cop+		cop+	soc+
Pseudocalliergon turgescens (T. Jens.) Loeske		sp							
Scorpidium scorpioides (Hedw.) Limpr.	soc			cop					
Warnstorfia exannulata (Guemb. in B. S. G.) Loeske					cop				
W. fluitans (Hedw.) Loeske					sol				
Brachythecium salebrosum (Web. et Mohr) Schimp. in B. S. G.						cop+			cop+
Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske		cop	soc		cop	soc		cop	soc
Hypnum bambergeri Schimp.						un			
Orthothecium intricatum (C. Hartm.) Schimp. in B. S. G.								un	
Platydictya jungermannioides (Brid.) Crum					sol	sp			
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.		cop	cop		sp	cop			cop
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. in B. S. G. var. *splendens*		soc	soc			soc		sp	soc
H. splendens var. *obtusifolium* (Geh.) Par.									sp

Примечание. Зоны: 1 — наледного аллювия, 2 — низкорослых кустарников, 3 — высоких кустарников с единичными деревьями. Для каждого вида приводится степень обилия по следующей шкале: socialis (soc) — очень обилен, copiosus (cop) — рассеянно, sparsus (sp) — редко, solitarius (sol) — единично, unicus (un) — собран 1 раз. Знаком «+» отмечено наличие спорогонов.

scorpioides, Cratoneuron filicinum, Limprichtia revolvens. Длительное сохранение льда, промывка талыми водами, деформация почвы кусками льда, камнями создают неблагоприятные условия для произрастания здесь мхов. К таким критическим условиям приспособлены лишь очень немногие виды сосудистых растений.

Для зоны низкорослых кустарников (зона 2) выявлено наибольшее число видов мхов по сравнению с двумя другими зонами (43 вида и внутривидовых таксона): для наледной поляны «Аян» — 24 вида, «Бедердях» — 32, «Сордонноох» — 23. Такие виды, как *Trichostomum arcticum, Distichium inclinatum, Bryum pseudotriquetrum, Catoscopium nigritum, Cratoneuron filicinum, Campylium stellatum* var. *stellatum, Limprichtia cossonii, L. revolvens, Sanionia uncinata, Tomentypnum nitens*, являются общими для всех наледных участков. Эта увлажненная, обогащенная почвенным мелкоземом и минерализованными грунтовыми водами зона имеет лучшие условия для произрастания различных мохообразных по сравнению с другими зонами. Относительно быстрый сход льда, наличие ручейков, а также сформированного почвенного горизонта способствуют развитию хорошего мохового покрова.

Для всех 3 наледных участков характерна не очень большая периферийная зона высоких кустарников и единичных лиственниц (зона 3) — зона перехода в лесную формацию. В ней отмечено 37 видов и внутривидовых таксонов: для «Аян» — 16, «Бедердях» — 33, «Сордонноох» — 16. Здесь отмечается сплошное развитие *Hylocomium splendens, Pleurozium schreberi, Tomentypnum nitens, Sanionia uncinata, Aulacomnium palustre*, к ним примешиваются *Dicranum bergeri, D. brevifolium, Sphagnum capillifolium, S. warnstorfii, Drepanocladus aduncus.* На гниющей древесине отмечены *Tortella tortuosa, Plagiomnium ellipticum, Leptobryum pyriforme, Oncophorus wahlenbergii, Platydictya jungermannioides, Brachythecium salebrosum, Sanionia uncinata, Abietinella abietina*, в основании стволов живых ив обнаружены *Campylium sommerfeltii, C. stellatum, Amblystegium serpens* и др. Отмеченные только в этой зоне сфагновые мхи являются показателем избыточного увлажнения, а, с другой стороны, длительное нахождение льда, потоки, смывающие верхние почвенные покровы, а также сильно минерализованные воды в двух других зонах, по-видимому, препятствуют заселению этих зон сфагновыми мхами.

Нужно отметить, что на исследованных наледных полянах найдены довольно редкие, интересные виды листостебельных мхов: *Bryobrittonia longipes, Trichostomum arcticum, Dicranella grevilleana, Bryum subneodamense, Amblyodon dealbatus, Catoscopium nigritum, Pseudocalliergon turgescens, Orthothecium intricatum.* Наличие своеобразных видов высших сосудистых растений, а также интересных, редких листостебельных мхов на этих специфических природных объектах, безусловно, требует более внимательного к ним отношения и всестороннего изучения.

Искренне благодарю О. М. Афонину за постоянную помощь и внимание к моей работе, а также глубоко признателен всем сотрудникам отдела лихенологии и бриологии БИН РАН за полезные советы и замечания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамова А. Л., Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР. М.; Л., 1961. 715 с.

Алексеев В. Р. Растительность и вечная мерзлота // Природа. 1961. № 11. С. 106—107.

Алексеев В. Р. Условия формирования и распределения наледей на юге Якутии // Наледи Сибири. М., 1969. С. 31—41.

Алексеев В. Р. Наледное районирование бассейна р. Лены и Амура // Зап. Забайк. фил. Геогр. о-ва СССР. Чита, 1972. Вып. 76. С. 24—26.

Алексеев В. Р. Наледи Сибири и Дальнего Востока // Сиб. геогр. сб. Новосибирск, 1974. № 8. С. 5—68.

Алексеев В. Р. Наледи Лено-Амурского междуречья // Сиб. геогр. сб. Новосибирск, 1975. № 10. С. 46—127.

Алексеев В. Р. Наледи и наледные процессы. Новосибирск, 1978. 186 с.

Алексеев В. Р. Наледи. Новосибирск, 1987. 254 с.

Андреев В. Н., Галактионова Т. Ф., Перфильева В. И., Щербаков И. П. Основные особенности растительного покрова Якутской АССР. Якутск, 1987. 156 с.

Арэ Ф. Э. Механизм развития и деградации наледи источников Улахан-Тарын // Наледи Сибири. М., 1969. С. 107—116.

Васильева И. И. Водоросли наледей Момского района // Растительность Якутии и ее охрана. Якутск, 1981. С. 99—110.

Гляциологический словарь. М., 1984. 527 с.

Днепровская В. Н. Растительность наледных полян Верхнечарской котловины / Комплексные географические исследования осваиваемых районов Сибири. Иркутск, 1980. С. 11—118.

Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. М., 1992. Т. 1. С. 1—86.

Куваев В. Б. Классификация растительности южной части Якутии на ландшафтной основе // Бот. журн. 1966. Т. 51. № 11. С. 1564—1579.

Куваев В. Б., Шемунова М. Л. Редкие и характерные растительные сообщества южной части Якутии // Охрана редких растительных сообществ. М., 1982. С. 10—17.

Мурзаев Э. М. Словарь народных географических терминов. М., 1984. 653 с.

Некрасов И. А. Наледи восточной части Станового нагорья // Наледи Сибири. М., 1969. С. 16—31.

Перфильева В. И. К охране наледного комплекса растительности // Природа Якутии и ее охрана. Якутск, 1972. С. 136—139.

Преображенский В. С. Наледные поляны Станового нагорья (Реликт позднеледниковья) // Бот. журн. 1959. Т. 44. № 6. С. 816—818.

Работнов Т. А. Растительность «наледей» (по наблюдениям в Тимптонском районе ЯАССР) // Изв. Гос. геогр. о-ва. 1937. Т. 69. Вып. 3. С. 585—605.

Рыжова Н. А. Растительность наледных полян Охотского района Хабаровского края // Вестн. МГУ. 1978. Сер. 5. География. № 5. С. 86—89.

Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель листостебельных мхов СССР. Верхоплодные мхи. Л., 1970. 824 с.

Толстихин Н. И. Инструкция по изучению наледей // Сб. инструкций и программных указаний по изучению мерзлых грунтов и вечной мерзлоты. М.; Л., 1938.

Толстихин О. Н. Наледи и подземные воды северо-востока СССР. Новосибирск, 1974а. 163 с.

Толстихин О. Н. Наледи северо-востока СССР. Новосибирск, 1974б. 164 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 910 с.

Шелудякова В. А. Краткий очерк растительности наледей в Якутии // Материалы по растительности Якутии. Л., 1961. С. 94—105.

Ботаиический институт
им В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 20 V 1997

SUMMARY

Species composition of moss flora of ice-bed clearings in Yakutia is considered for the first time. Three ice-bed areas in south-western Yakutia were investigated within the forest belt. 59 species and varieties of mosses from 19 families and 45 genera were found. Distribution of mosses by zones of ice-bed clearings is shown.

УДК 582.734 (47) Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© Л. С. Красовская

О ДВУХ НОВЫХ ДЛЯ ФЛОРЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ ВИДАХ РОДА *RUBUS* (*ROSACEAE*) СЕКЦИИ *CORYLIFOLII*

L. S. KRASOVSKAYA. ON TNE TWO SPECIES OF THE GENUS *RUBUS* (*ROSACEAE*) SECTION *CORYLIFOLII* NEW FOR THE FLORA OF EASTERN EUROPE

Приведены 2 вида рода *Rubus*, новых для территории Восточной Европы.

Одна из самых малоизученных в роде *Rubus* L. секция *Corylifolii* Lindl. подрода *Rubus* представлена во «Флоре СССР» (Юзепчук, 1941) единственным видом *R. caesius* L. Но нам представляется более логичным выделение H. E. Weber (1981, 1985) *R. caesius* в особую секцию *Caesii* Lej et Court., а многочисленные гибридогенные виды, возникшие при скрещивании *R. caesius* L. (2n = 28), частично *R. idaeus* L. (2n = 14) и видов секции *Rubus*, — в секцию *Corylifolii* Lindl., насчитывающую только в Европе около 60 видов. Виды этой секции — в основном полиплоидные апомикты (Gustafsson, 1943). Границы между таксонами секции *Corylifolii* не так ясны, как в секции *Rubus*, хотя у стабилизировавшихся гибридогенных видов имеются достаточно четкие морфологические различия. Затруднения в определении представляют рекомбинанты от повторных возвратных скрещиваний естественного гибрида с одним из его родителей. Посредством случайного скрещивания могут возникнуть спонтанные гибриды и продукты их расщепления, которые имеют обычно только локальное распространение. К примеру, *R. dumetorum* Weihe возникает в разных местах в очень близких формах и поэтому является довольно спорным видом (Stohr, 1984).

Гибриды в секции *Corylifolii* очень обычны и чаще фертильны. Почти все таксоны предпочитают антропогенные биотопы (вдоль дорог, троп, просек) и имеют тенденцию к более широкому распространению дальше на север и на восток, чем виды секции *Rubus*, являющиеся более древней группой и существующие со времен последнего оледенения. По габитусу некоторые напоминают *R. caesius*, что не способствует более полному выявлению видового состава секции. Представители секции *Corylifolii* имеют более толстые турионы 5—8 (а не до 4) мм в диам., более мощные и длинные (более 3 мм дл.) шипы на них, листья обычно 5(7)-, а не 3(5)-листочковые (листовые пластинки которых перекрывают друг друга краями), снизу обычно более или менее серовойлочные. Черешки желобчатые. Прилистники ланцетные, до 3 мм шир. Плоды обычно недоразвитые, без глянцевого блеска. Представители секции *Rubus* отличаются прямостоячими турионами или дуговидными, обычно более высоко поднимающимися над землей, более мощными шипами от 3—5(10) мм до 30 мм дл., нижними боковыми листочками с черешочками чаще от 2 мм и более 8 мм дл. Черешок сверху желобчатый только при основании или до середины, а не полностью (исключением является *R. scissus* W. C. R. Watson). Прилистники часто нитевидные. Плоды почти у всех видов хорошо развиты, блестящие.

Sect. *Corylifolii* Lindl. 1835, Syn. Brit. Fl.: 93; H. E. Weber, 1981, Sonderb. Naturwiss. Ver. Hamburg, 4: 60; Юз. 1941, Фл. СССР, 10: 56. — *Rubus* ser. *Corylifolii* (Lindl.) Focke, 1877, Syn. Rub. Germ.: 387. — *Rubus* grex *Corylifolii* (Lindl.) Focke, 1914, Sp. Rub. 3: 479. — *Rubus* sect. *Triviales* (P. J. Muell.) P. J. Muell. 1861, Bonplandia, 9: 278, p. p. excl. typo.

Стебель дуговидный или стелющийся, верхушкой укореняющийся. Лист обычно 5-листочковый, боковые листочки на коротких черешочках, пластинки листочков обычно перекрывают друг друга. Прилистники более или менее ланцетные, но не нитевидные. Лепестки обычно округлые. Плоды недоразвитые, черные или черно-красные, с неясным сизым налетом.

Тип: *R. corylifolius* Sm.

1. *Rubus orthostachys* G. Braun, 1881, Herb. Rub. Germ. Fasc. 1—10. Abb. 1, tab. 7 Syst. Übersicht.; H. E. Weber, 1981, Sonderb. Naturwiss. Ver. Hamburg, 4 : 95; id. 1985, Abh. Westfal. Mus. Naturk. 47, 3 : 381. — *R. dumetorum* f. *orthostashys* G. Braun. 1879, Herb. Rub. Germ. N144, nom. invalid. — *R.* × *sulcatiformis* sensu Sudre, 1913, Rub. Eur. : 234.

Lectotypus (Weber, 1979: 170): «Buchhorst bei Braunschweig, im Juni 1879, Braun» (HAN).

Для территории бывшего СССР не указывался. Нами обнаружен: «Черновицкая обл., Сторожинецкий р-н, окр. с. Красная Дубрава, по краю широколиственного леса, 18 VII 1996, Л. Красовская, И. Бузунова» (LE).

Широко распространенный центральноевропейский вид, произошедший, по мнению Weber (1979), от скрещивания *R. caesius* и представителей секции *Rubus*. Очевидность его гибридного происхождения признается многими авторами (затруднения возникают в предположении второго вида из родительской пары). Обычно трактуется как *R. caesius* × *R. plicatus* Weihe или *R. caesius* × *R. sulcatus* Vest. Ниже приводим его характеристику.

Турионы умеренно высокодуговидные, ребристые, чаще всего несколько желобчатые, голые, без стебельчатых железок, иногда встречаются одиночные короткие стебельчатые железки. Буроватые шипы расположены по ребрам рассеянно, горизонтально отклоненные или наклонные, 3—4 мм дл. с основанием 2—3 мм шир. Лист 5-лопастный, с верхней стороны обычно голый, за исключением жилок, с нижней едва волосистый или изредка со слабым войлочным опушением. Пластинка конечного листочка ромбовидная или округлая с округлым основанием и короткой (более 5 мм дл.) верхушкой, боковые листочки на коротких черешочках с отдельными почти сидячими железками, нижние боковые — почти сидячие. Прилистники ланцетные. Цветоносные ветви прямостоячие. Соцветие коротко войлочно опушенное с более длинными отстоящими волосками, а также с немногочисленными короткими стебельчатыми железками. Шипы в соцветии немногочисленные, 1.5—2.0 мм дл. с расширенными основаниями 1—2 мм шир. Чашелистики серо-зеленые с небольшим острием, прижатовойлочные, без шипиков, с редкими или обильными сидячими железками. Лепестки округлые, бледно-розовые. Тычинки длиннее столбиков, красных при основании. Пыльники голые. Завязи голые, чаще только при основании с отдельными волосками. Цветоложе голое, реже с отдельными волосками.

От *R. caesius* отличается голым ребристым стеблем, 5-лопастными листьями на турионах, серо-зеленой чашечкой с белоопушенным краем (а не серовато-войлочной), отсутствием остроконечия на чашелистиках, недоразвитыми плодами; от *R. plicatus* — более слабыми шипами на турионах, тычинками длиннее столбиков (а не короче их), голым, с отдельными волосками (а не опушенным) цветоложем, ланцетным (а не нитевидными) прилистниками.

2. *Rubus septifolius* H. E. Weber, 1981, Sonderb. Naturwiss. Ver. Hamburg, 4 : 74. — *R. milliformis* f. *subgothicus* Frid. et Gelert, 1888, Rubi exs. Dan. Slesv. N 83, non *R. subgothicus* Sprib., 1906.

Lectotypus (Weber, 1981 : 74): «In dumetis ad Flensborg, 11.8.1888, Gelert» (C).

Довольно редкий вид, встречающийся в Германии. Для территории бывшего СССР не приводился. Нами обнаружен: «Калининградская обл., Куршская коса, вдоль побережья на дюнных песках, 3 VII 1996, Л. Красовская, И. Бузунова» (LE).

Турионы тупоребристо-цилиндрические, без простых волосков, железистые волоски до 0.1—0.2 мм дл., многочисленные или вовсе отсутствуют. Шипы одинаковые, горизонтально отклоненные, тонкие, 3—4 мм дл., с расширенным темно-красным или фиолетовым 2.5—3.0 мм шир. основанием. Лист преимущественно 7-лопастный, реже 5-лопастный, с верхней стороны блестящий, почти голый (волоски в количестве 0—5 шт на 1 см^2), с нижней стороны серо-зелено-войлочный и на ощупь бархатистый. Пластинка конечного листочка ромбовидная или эллиптическая с клиновидным или узко закругленным основанием и немного сидячей верхушкой 10—15 мм дл.

Конечный листочек обычно состоит из 3 листочков, средний при этом с черешочком 5—20 мм дл.; или конечный листочек трехраздельнолопастный, и тогда пластинка конечного листочка широкояйцевидная с широкосердцевидным основанием и длинно заостренная. Самая нижняя пара боковых листочков выходит от основания средних боковых листочков. Черешок обычно немного длиннее пластинки нижних боковых листочков, слабо опушен волосками, имеет одиночные или многочисленные стебельчатые железки 0.1—0.2 мм дл., с горизонтально отклоненными, шиловидными шипами 2.5—3.0 мм дл. в количестве 10—15. Край листа неравномерно острозубчатый. Прилистники узколинейные. Соцветие почти пирамидальное, в верхней части обычно кистевидное, олиственное почти до самой верхушки. Оси соцветия прижато опушенные звездчатыми или кустистыми волосками, обычно с короткостебельчатыми или почти сидячими железками и с горизонтально отклоненными, тонкими шипами 3.0—3.5 мм дл. в количестве 5—12. Цветоножки 2—3 мм дл., прижато коротко опушенные с почти сидячими железками и почти горизонтально отклоненными шипами 2.0—2.5 мм дл в количестве 7—15. Чашелистики зелено-серые, войлочно опушенные с почти сидячими железками. Лепестки белые, широко-обратнояйцевидные. Тычиночные нити немного длиннее зеленых столбиков. Завязи войлочно опушенные и с выступающими очень короткими волосками. Цветоложе опушенное.

Гибридогенный вид, по мнению Weber (1981), возможно, возникший от родительской пары *R. gothicus* Frid. et Gelert ex E. H. L. Krause × *R. caesius*, своими блестящими, обычно 7-лопастными листьями схож с *R. idaeus*, но отличается от него ромбовидным или эллиптическим конечным листочком с немного сидячей верхушкой 10—15 мм дл. (а не обратнояйцевидным с заостренной верхушкой), положением самой нижней пары листочков (листовые пластинки которой расположены под углом к черешку, а не перпендикулярно), шипами с основанием 2.5—3.0 мм шир. в количестве 5—10 (15) на 5 см стебля (а не многочисленными шипиковатыми щетинками).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 96-04-48448).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Юзепчук С. В. Род Малина и Ежевика — *Rubus* L. // Флора СССР. М.; Л., 1941. Т. 10. С. 5—58.

Gustafsson A. The genesis of the European blackberry flora. Lund, 1943. 199 p.

Stohr G. Beitrage zur *Rubus*-Flora von Brandenburg. 1. Ostbrandenburg. 2. Subgenus *Rubus* Sectio *Corylifolii* Lindley und Sectio *Caesii* Lejeune et Courtois // Gleditschia. 1984. Bd 12. H. 1. S. 25—67.

Weber H. E. Zur Taxonomie und Verbreitung einiger meist verkannter *Rubus*-Arten in Mitteleuropa // Abh. Naturwiss. Ver. Bremen. Bremen, 1979. Bd 39. S. 153—183.

Weber H. E. Revision der Sektion *Corylifolii* (Gattung *Rubus*, *Rosaceae*) in Skandinavien und im nördlichen Mitteleuropa // Sonderb. Naturwiss. Ver. Hamburg. Berlin, 1981. Bd 4. 229 S.

Weber H. E. Rubi Westfalici. Die Brombeeren Wesfales und des Raumes Osnabrück (*Rubus* L. Subgenus *Rubus*) // Abh. Westfal. Mus. Naturk. Münster, 1985. Jg. 47. H. 3. 452 S.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН Санкт-Петербург

Получено 31 I 1997

SUMMARY

Rubus orthostachys G. Braun and *R. septifolius* H. E. Weber were first recorded for Eastern Europe.

УДК 582.683.2

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© А. Н. Беркутенко

О РОДЕ *MEGADENIA* (*BRASSICACEAE*)

A. N. BERKUTENKO. ON THE GENUS *MEGADENIA* (*BRASSICACEAE*)

Приведены результаты сравнительного изучения *Megadenia pygmaea*, *M. bardunovii* и *M. speluncarum*. Показано, что два последних вида идентичны *M. pygmaea*, известному из Китая, и, следовательно, не могут считаться эндемиками Восточных Саян и хребта Лозового в Приморском крае соответственно. Подобные разрывы в ареале иллюстрируются примерами из других родов.

Род *Megadenia* Maxim. был описан К. И. Максимовичем (Maximovicz, 1889) из Китая и включал в себя один вид *M. pygmaea* Maxim. Его тип хранится в гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE!): «Pl. a N. M. Przewalski collectae. *Megadenia pygmaea* Maxim. gen. nov. fl. albi China occidentalis Regio Tangut (prov. Kansu) ad p. Baga Gorgi rivuli arenosa 13/25 Mai 1880». Гербарные образцы сопровождаются детальным рисунком и соответствуют первоописанию рода и вида. Поскольку во «Флоре СССР» описания этого оригинального редкого рода и вида отсутствуют, считаю целесообразным привести (в переводе с латинского) их полные диагнозы (протологи), чтобы привлечь внимание коллекторов к их поискам.

«*Megadenia* Maxim... Чашелистики слегка отклоненные, одинаковые при основании. Лепестки обратнолопатчато-обратнояйцевидные, в полтора раза длиннее чашелистиков. Тычинки свободные, без зубцов, слегка различающиеся по длине. Железок 4 крупных[1] четырехугольно-продолговатых, чередующихся с чашелистиками, при плодах сохраняющихся. Пыльники округлые. Завязь с боков сдавленная, продолговато-двугнездная, столбик коротко-колонковидный, рыльце слегка двулопастное, маленькое. Семяпочки в гнездах одиночные, семяножки очень короткие, утолщенные, анатропные.

Стручочки нераскрывающиеся, постенно утолщенные, перегородка узкая, утолщенная. Семя (молодое) вздутое, округло-яйцевидное... Однолетнее крошечное зеленое голое травянистое растение. Листья при основании часто скученные, черешковые, сердцевидно-округлые или реже сердцевидно-яйцевидные, неясно 3—7-угловато-дланевидные, с 3—5 жилками, цельные. Цветки на очень длинных цветоножках, мелкие, белые, голые, собранные в конечную пониклую кисть, или кисти пазушные в количестве 2—3 при основании...

M. pygmaea Maxim. Амдо: по верхней Хуань-Хэ у притока его Бага-Горги, на песчаном берегу речки, нечасто, 25 мая '80 в цв. и с неспел. плод. 1—2 дюйма [2.5—5.0 см] выс., прямые. Корень продолговато-удлиненный, нитевидный, разделяющийся на одиночные волокна. Стебли очень короткие, переходящие в кисти, при основании олиственные, листья сближенные, или реже междоузлия различимы, пазухи почти все цветоносные, цветки собраны в голые кисти. Листья все сходные. Черешки при основании не расширенные, бороздчатые, сильно превышающие пластинки, размеры пластинок до 12:12 мм. Цветоножки до 10 мм дл., при цветках прямые, при плодах загнутые. Цветки 4 мм в диам. Чашелистики перепончатые, широкоовальные, сетчато-трехраздельножилковатые, жилки на верхушке сходящиеся. Лепестки перисто-жилковатые. Нити тычинок широкошиловидные. Железки мозолистые, достигающие почти середины тычинок. Завязь в 2 раза шире длины, столбик короткий, как бы наложен сверху. Незрелые стручочки 3 мм шир., 1 мм дл., гнезда слегка выпуклые, неокаймленные, гладкие. Перегородка равная по длине и по ширине, со срединным тяжем, на всем протяжении заметным. Створки паренхимно компактно утолщенные, очевидно, когда зрелые, нераспадающиеся».

В гербарии БИН кроме типового хранится еще один лист: «Pl. a N. M. Przewalski collectae. *Megadenia pygmaea* n. gen. China occidentalis. Regio Tangut (prov. Kansu). 1880» (LE!). На одном из двух растений, несмотря на их крошечные размеры, можно различить междоузлие.

М. Г. Попов (1954) описал второй вид из рода *Megadenia* — *M. bardunovii* M. Pop. Растения были собраны в Восточных Саянах у с. Туран, находящегося в 180 км от оз. Байкал (с. Култука) «в таежном, но уже несколько остепненном поясе на высоте около 1000 м над ур. м. ... Немного ниже Турана, в Тункинской долине, у р. Зангисана, расположено единственное в долине пятно лессовых отложений, что, очевидно, связано с особым строением гор в данном месте и говорит о существовании здесь в конце плейстоцена, когда был отложен лесс, теплых и довольно сухих климатических

[1] Этим объясняется и название рода — *Megadenia*, — указывающее на крупные железки. — *А. Б.*

условий. Мегадения росла только вдоль одного ручья-родника, спускающегося по склону горы на левом коренном берегу долины Иркута, против Турана по дороге (тропе), ведущей из Турана в с. Хойтогол на р. Ихе-Огуне» (Попов, 1954 : 4). Согласно «Красной книге РСФСР» (Малышев, 1988 : 107), «растение было уничтожено при реконструкции проселочной дороги».

По устному сообщению сибирских ботаников, это привело к исчезновению популяции, поэтому мы приводим здесь условия обитания мегадении (Попов, 1954 : 4): «Мегадениевый ручей-родник круто стекает по склону водораздела в лощине, поросшей редкими соснами. Рядом на склонах водораздела имеются степные поляны. Русло ручья образовано щебнем и гравием известняка, довольно широкое (5—10 м); его общее протяжение не более 20 м. Вода пропитывает щебень, покрытый местами низким ковром мхов. Мегадения растет по этому руслу во множестве, так что мы могли за один час собрать ее для „Гербария флоры СССР"».

В гербарии Центрального сибирского ботанического сада в г. Новосибирске (а до этого в гербарии Института физиологии и биохимии растений в г. Иркутске) и в БИН РАН хранятся только тип (NS!) и эксикаты сборов М. Г. Попова и Л. В. Бардунова: «Бурят-Монгольская АССР, Восточные Саяны, Тункинская долина, против с. Туран, на левом берегу долины р. Иркута, по руслу горного ручья, на известняковой мокрой каменистой почве, около 1000 м над ур. м., 27 VII 1953, М. Попов, Л. Бардунов».

Ни в первоописании, ни в тексте статьи Попов не привел отличий *M. bardunovii* от *M. pygmaea*. Если сравнить описания Попова и Максимовича, то можно увидеть, что они совпадают. По описанию Попова, это также однолетние голые бесстебельные растения. Листья длинночерешковые, сердцевидно-округлые, крупногородчатые. В пазухах прикорневых листьев на длинных и отогнутых цветоножках расположены цветки в пучках или поодиночке; двугнездные стручочки 5 мм шир., 1.5—2.0 мм дл. Листовые черешки до 10 см дл., листовая пластинка до 1—2 см в диам., крупногородчатая, с 3—5 крупными тупыми зубцами по обеим сторонам, белые лепестки 1.5 мм дл.

Исследование эксикатных гербарных образцов также показывает, что никаких различий между *M. pygmaea* и *M. bardunovii* нет. Среди материала по *M. bardunovii* встречаются растения с листьями как меньше 1—2 см в диам., так и значительно больше. Это неудивительно, так как растения однолетние: достаточно вспомнить размах изменчивости обычнейшего однолетнего крестоцветного *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. Попов привел размеры цветков 2.0—2.5 мм в диам., а высоту растений — до 10 см. Максимович же указал для цветков 4 мм в диам., а высоту растений — 1—2 дюйма (2.5—5.0 см). Как известно, Максимович имел в своем распоряжении растения в фазе цветения, а при плодоношении крестоцветных их высота сильно увеличивается (например, у *Erysimum pallasii* (Pursh) Fern. высота может увеличиться в 10 раз).

У эксикатных образцов, хранящихся в LE, цветки отсутствуют; рисунок в первоописании Попова не отличается от рисунка цветка, дополняющего протолог Максимовича. У эксикатных образцов одни растения бесстебельные, другие — с полегающими короткими стеблями и выходящими из узла пучками плодов. Край листа варьирует от волнисто-сглаженного до редко-городчатого.

Третий вид рода — *Megadenia speluncarum* Vorobiev, Worosch. et Gorovoi — был описан в результате ревизии Д. П. Воробьевым и В. Н. Ворошиловым гербарного материала Биолого-почвенного института в г. Владивостоке (Воробьев и др., 1976). Среди материала по роду *Viola* они нашли неопределенный образец («Приморский край, Партизанский р-н, гора Чандалаз, у входа в пещеру, 20 VI 1974, Э. Бойко, П. Гриценко», MHA!), который оказался новым для Приморья крестоцветным.

M. speluncarum, согласно первоописанию (Воробьев и др., 1976), — травянистое голое растение 1.0—1.5 см выс. Листья сближенные и напоминают розетку. Черешки листьев 3—5 см дл., листовая пластинка 2.0—2.5 см дл., 2—3 см шир., округло-почковидная, с выступающими с нижней стороны жилками, редко- и мелкогородчатая по краям. Примечательно следующее наблюдение авторов вида: черешки листьев и листовые пластинки к моменту созревания плодов увеличиваются примерно в

1.5 раза. Лепестки белые, обратнояйцевидные, 1.2—1.4 мм дл. Плод двусемянный, «очковидный», 1.5—1.8 мм дл. и 3.5—4.5 мм шир. Растет на известняках хребта Лозового Партизанского р-на Приморского края.

Если сравнить описание *M. speluncarum* с двумя вышерассмотренными описаниями *M. pygmaea* и *M. bardunovii*, то расхождений в них не найти, а небольшие различия в размерах легко укладываются в диапазоны изменчивости однолетников. Правда, *M. speluncarum* описан как многолетнее растение с ползучими корневищами 1.0—1.5 мм в диам., с небольшими утолщениями (узлами) в местах разветвления (хотя на рисунке, дополняющем протолог, показано однолетнее растение). Однако у большинства гербарных экземпляров подземная часть не представлена совсем или оборвана чуть ниже «розетки». Из имеющегося в нашем распоряжении материала paratypus («Приморский край, Партизанский р-н, у пос. Лозового, известняковый хребет Чандалаз, в расщелине известняков у входа в пещеру, редко, 5 августа 1973, С. Харкевич, Т. Буч» LE!) был взят небольшой фрагмент подземного органа и передан для определения его природы анатому К. Н. Демченко. Изучение среза показало, что это корень, а не корневище. Различий же в форме плодов, как это показано на рисунках в «Красной книге РСФСР» (Малышев, 1988), где отсутствует масштаб, нет. К наблюдениям о плодах можно добавить, что довольно часто одна семяпочка в двугнездном плоде не развивается, и плод предстает одногнездным. Это видно на материале из Саян и из Приморья. Авторы *M. speluncarum* считали, что этот вид отличается от *M. bardunovii* более крупными мелкогородчатыми по краям и округло-почковидными листьями, а также несколько более мелкими цветками и плодами. На то, что основание тупо-крупногородчатого (а не выемчатого) листа у *M. bardunovii* варьирует, указывал в первоописании Попов (1954 : 15): «Sinu basali aperto vel clauso». Полагаться же для различения видов на размеры лепестков и плодов у однолетников в семействе крестоцветных, как мы уже обсуждали, нельзя, к тому же и в описаниях эти размеры почти совпадают: длина лепестка 1.2—1.4 мм у *M. speluncarum* и 1.5 мм — у *M. bardunovii*. У *M. speluncarum* «очковидные» плоды 1.5—1.8 мм дл., 3.5—4.5 мм шир., у *M. bardunovii* — 1.5—2.0 мм дл., 5 мм шир. Мои измерения также не позволяют провести границу между мегаденией пещерной и мегаденией Бардунова по этому признаку.

При описании *M. speluncarum* авторы имели в своем распоряжении только диагноз и рисунок *M. pygmaea* и указали на основе этого следующие признаки: «Тип рода — *M. pygmaea* Maxim. имеет низкие полегающие стебли с крупнозубчатыми листьями и цветоносами по всей длине стебля» (Воробьев и др., 1976 : 69). О несостоятельности этих различий говорить не приходится, если сравнить растения *M. pygmaea* и *M. speluncarum* или даже их рисунки: большей частью у всех значащихся под *M. pygmaea* и *M. bardunovii* растений листья и цветки скучены при основании, иногда, как указывал Максимович и как видно из гербарного материала, у некоторых образцов можно различить междоузлия. Край листа у типовых экземпляров *M. pygmaea* варьирует от почти цельнокрайного до волнисто-сглаженно-городчатого.

Таким образом, анализ изученного гербарного материала и протологов показывает, что в роде Megadenia имеется только один вид — *M. pygmaea* Maxim., а *M. bardunovii* M. Pop. и *M. speluncarum* Vorobiev, Worosch. et Gorovoi являются синонимами *M. pygmaea*. Приведем номенклатурный абзац.

Megadenia pygmaea Maxim. 1888, Fl. Tangutica: 77. — *M. bardunovii* M. Pop. 1954, Бот. мат. (Ленинград), 16 : 13. — *M. speluncarum* Vorobiev, Worosch. et Gorovoi, 1976, Бюл. ГБС, 101 : 58.

Такие ситуации известны. Попов (1954 : 9) отмечал: «...Е. А. Буш указала в свое время, в 1919 г., что обычный в альпийском поясе Восточных Саян оригинальный *Rhododendron fragrans* (Adams) Max. является не чем иным, как гималайским *Rh. anthopogon* Don». В этой же статье Попов (1954) описал в качестве эндемичного вида *Mannagettaea ircutensis* M. Pop., однако, как было показано И. М. Красноборовым (1975), *M. ircutensis* идентичен *M. hummelii* H. Smith., описанному из той же

провинции Ганьсу. Обнаружение *M. hummelii* в Туве в нагорье Сангилен позволило несколько уменьшить дизъюнкцию в ареале этого вида. Думается, что и мегадения будет найдена в других местах при более тщательном флористическом обследовании сибирских и дальневосточных просторов. Пока же разрывы в ее ареале сравнимы, например, с разрывами в ареале таких видов, как *Borodinia tilingii* (Regel) Berkut. (хребет Джугджур, с одной стороны, и Становое нагорье и п-ов Святой Нос на Байкале — с другой), восточносибирский вид *Arabidopsis bursifolia* (DC.) Botsch. с совершенно изолированными местонахождениями в самом центре п-ова Камчатка и на Чукотском п-ове; центральноазиатский вид *Potentilla biflora* Willd. ex Schlecht. с оторванной частью ареала в центральной Охотии, на Чукотке и Аляске, а также *Salix vestita* Pursh (Skvortsov, 1989), имеющий огромные разрывы в ареале (Лабрадор — север Скалистых гор — Алтай).

Благодарю А. К. Скворцова за проверку адекватности перевода и ценные замечания по статье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Горовой П. Г. Новый вид *Megadenia* Maxim. на Дальнем Востоке // Бюл. ГБС. 1976. Вып. 101. С. 58—61.

Красноборов И. М. О роде *Mannagettaea* H. Smith (*Orobanchaceae*) в СССР // Нов. сист. высш. раст. Л., 1975. Т. 12. С. 248—250.

Малышев Л. И. Мегадения Бардунова // Красная книга РСФСР. М., 1988. С. 107—108.

Попов М. Г. Два новых для флоры СССР рода покрытосеменных растений — *Mannagettaea* H. Smith (*Orobanchaceae*) и *Megadenia* Max. (*Cruciferae*) // Ботан. матер. Гербария БИН АН СССР. М.; Л., 1954. Т. 16. С. 3—15.

Maximovicz C. J. Flora Tangutica. Petropoli, 1889. Fasc. 1. P. 1—117.

Skvortsov A. K. Die Weiden (*Salix*) der Sektion *Chamaetia* und das Problem der Entstenhung der arctischen Flora // Flora. 1989. Bd 182. S. 57—67.

Институт биологических проблем Севера
ДВО РАН
Магадан

Получено 29 XI 1996

SUMMARY

The results of comparative investigation of *Megadenia pygmaea* Maxim., *M. bardunovii* M. Pop. and *M. speluncarum* Vorobiev, Woroshilov et Gorovoi are given. The latter two species are identical with *M. pygmaea* described from China. Therefore they can not be considered as endemics of Eastern Sajans (*M. bardunovii*) and Lozovoi range in Primorje (*M. speluncarum*). The similar disjunctions in the area of other genera are described.

УДК 581.526.33/35 (470.40/43)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© Н. В. Благовещенская

СТРАТИГРАФИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ ТОРФЯНИКОВ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

N. V. BLAGOVESHCHENSKAYA. STRATIGRAPHY AND EVOLUTION OF PEAT BOGS OF THE PRIVOLZHSKAYA UPLAND

Достаточно подробно рассмотрена стратиграфия и эволюция торфяников Приволжской возвышенности. История растительности рассмотрена отдельно для болот с различными подтипами торфяной залежи. В работе дан линейный прирост торфа для каждого вида залежи. Наибольший прирост торфа имели залежи

топяного подтипа верхового типа (комплексная — 35, ангустифолиум-залежь — 0.86 мм/год), топяные переходного типа и осоково-сфагновые залежи низинного типа (0.75 мм/год). Минимальный прирост характерен для залежей лесного подтипа низинного типа (ольховый вид — 0.3 мм/год) и лесотопяных переходных (0.22 мм/год). Наибольший прирост торфяников наблюдался во второй половине атлантического периода и второй половине субатлантического, что объясняется влажным климатом и повышением уровня грунтовых вод, наименьший — в суббореальном периоде, что связано с общим понижением уровня грунтовых вод и похолоданием климата.

На территории Приволжской возвышенности средняя площадь торфяников составляет около 13 га, средняя глубина торфяной залежи — 1.7 м. Общая заторфованность территории составляет всего 0.14 %. Наиболее характерными являются торфяники с низинным типом залежи — 92 % от общего количества торфяников. Торфяники с переходным типом залежи встречаются значительно реже — 6.2 %, с верховым еще реже — 1.8 %.

На основании анализов палинологических данных, ботанического состава торфов и изучения стратиграфии залежей нами сделана попытка установить основные закономерности в эволюции болот Приволжской возвышенности. При этом мы исходили из положения, что торф хорошо отражает основные особенности материнских растительных сообществ (Богдановская-Гиенэф, 1945; Боч, 1958а, б; Пьявченко, 1978; Елина, 1979). При описании торфяных разрезов мы пользовались классификациями и названиями торфов и торфяных залежей С. Н. Тюремнова (1976). Отдельно рассмотрены болота пойменной группы и водоразделов.

Стратиграфия торфяных залежей и эволюция болот пойменной группы

Пойменные торфяники на изучаемой территории составляют 68 % от общего количества болот. Как правило, средняя глубина их составляет около 2 м, максимальная — 7 м. Все пойменные торфяники имеют **низинный тип залежи**, в котором выделяются лесной, лесотопяной и топяной подтипы.

Лесной подтип торфяной залежи представлен лишь одним видом — ольховым. В качестве примера строения данного вида залежи приводим колонку разреза торфяника «За Огородами» (рис. 1). На минеральном грунте (глине) здесь лежит слой древесно-осокового торфа, выше залегают ольховые торфа с тонкими прослойками древесно-осокового и древесно-гипнового торфов. Средняя степень разложения торфов — около 70 %.

Начало торфообразования относится к середине атлантического периода (около 6000 лет назад — л. н.). Влажный климат и повышенный уровень грунтовых вод способствовали затоплению пойм. Заторфовывание происходило при участии ольхи и осок, что свидетельствует о хорошей дренированности и благоприятном водном режиме. В конце периода наблюдается непродолжительная смена древесных ценозов осоково-гипновыми. Эта смена была обусловлена уменьшением проточности в условиях обильного увлажнения. Не исключена возможность, что это было связано с искусственными запрудами и сведением ольховых древостоев неолитическим человеком, уже поселившимся здесь.

Общее снижение уровня грунтовых вод, иссушение поверхности и улучшение дренированности в начале суббореального периода позволили вновь широко расселиться ольховым ценозам, отложившим мощные слои ольхового торфа. Средний линейный прирост торфа составлял 0.3 мм/год.

Залежи лесного подтипа встречаются на территории Приволжской возвышенности сравнительно редко.

Лесотопяной подтип. Залежи данного подтипа широко распространены в пойменных торфяниках данной территории. Он включает здесь древесно-тростниковый, древесно-осоковый, топяно-лесной и многослойно-лесотопяной виды залежи.

Древесно-тростниковый вид. В основании залежи данного вида, как правило, залегают глины, выше которых тонким слоем встречается заторфованный ил. Древесно-тростниковые торфа чередуются с небольшими прослойками древесно-

Рис. 1. Строение торфяных залежей низинного типа лесного и лесотопяного подтипов пойменных торфяников.

Торфяники: *I* — «За Огородами», *II* — «Подгорный Паруз», *III* — «Федькины Кусты», *IV* — «Подгорье», *V* — «Брехово». *1—19* — растительные остатки в торфе: *1* — сосна, *2* — береза, *3* — ольха, *4* — ива, *5* — осоки, *6* — тростник, *7* — рогоз, *8* — папоротники, *9* — пушица, *10* — хвощи, *11* — вересковые, *12* — гипновые мхи, *13* — евтрофные сфагновые мхи, *14* — сфагнумы секции *Cuspidata*, *15* — сфагнумы секции *Acutifolia*, *16* — *Sphagnum centrale*, *17* — *Sphagnum magellanicum*, *18* — вахта, *19* — шейхцерия, *20* — сапропель, *21* — глина, *22* — суглинок, *23* — песок, *24* — ил, *25* — абсолютный возраст по ^{14}C, *26* — степень разложения торфа, *27* — угольная прослойка. По оси абсцисс — процентное содержание всех компонентов, по оси ординат глубина, м.

осокового и тростниково-осокового торфов (пример — болото «Подгорный Папуз») (рис. 1). Средняя степень разложения — 55 %, средняя зольность — около 30 %. Древесно-тростниковые залежи свидетельствуют о значительно большем распространении в прошлом древесно-тростниковых ценозов, чем в настоящее время. Средний прирост торфов составлял 0.5 мм/год.

Древесно-осоковый вид. Залежи данного вида подстилаются суглинками, выше которых залегают древесно-осоковые торфа, иногда чередующиеся с прослойками древесно-тростникового или древесного торфов (болота «Федькины Кусты» и «Подгорье») (рис. 1). Степень разложения древесно-осоковой залежи несколько ниже, чем древесно-тростниковой, в среднем составляет 45 %, зольность также меньше (около 25 %). Древесно-осоковые торфа залежи отложились в древесно-осоковых фитоценозах болот, где грунтовое питание характеризовалось периодическим понижением уровня стояния вод. Основными торфообразователями выступали ольха, береза пушистая, осоки (*Carex appropinquata* Schum., *C. rostrata* Stokes), в меньшей степени — тростник.

Средний линейный прирост торфяников составлял 0.46 мм/год.

Топяно-лесной вид залежи в торфяниках Приволжской возвышенности представлен лишь одним вариантом — тростниково-топяно-лесным (болото «Брехово») (рис. 1). Характерной особенностью залежи данного вида является их двухслойность: нижняя половина сложена торфами лесного и лесотопяного подтипов (березовым, ольховым, древесно-тростниковым), а верхняя — топяного подтипа (тростниковый торф). Степень разложения нижних слоев залежи около 75 %, верхних — 40 %. Топяно-лесной вид залежи отражает смену древесно-тростниковых сообществ тростниковыми (с небольшим участием *Carex rostrata* и *C. vesicaria* L.), что могло произойти в результате обводненности поверхности болота в субатлантическом периоде. Линейный прирост торфов в среднем составлял 0.58 мм/год.

Многослойно-лесотопяной вид. Многослойная лесотопяная залежь широко распространена в торфяниках Приволжской возвышенности. Залежь сложена чередующимися слоями топяных (осоковых, гипновых, сфагновых), лесотопяных (древесно-осоковых, древесно-тростниковых, древесно-рогозовых, древесно-гипновых) и лесных (ольховых) торфов. При этом комбинации торфов могут быть самыми разнообразными (болота «Около Мельницы», «Березняки», «По р. Ташелка II», «Кармалейские Вершины») (рис. 2). Степень разложения торфов в залежи повышена в слоях древесных и древесно-травяных торфов (50—75 %) и снижена в топяных торфах (25—40 %). Многослойная лесотопяная залежь формировалась в условиях неоднократных смен водного режима болота, что влекло за собой частые смены растительных ценозов. Средний прирост торфа — 0.46 мм/год.

Развитие торфяников с торфяными залежами лесотопяного подтипа на изучаемой территории началось на рубеже бореального и атлантического периодов. Об этом свидетельствуют и радиоуглеродные датировки придонных слоев древесных и древесно-осоковых торфов болот «Брехово» (8170±130 л. н., Tln-561) и Березняки (7680±90 л. н., Tln-559). К этому же времени относится и начало образования болот «Кармалейские Вершины», «Подгорье», «Около Мельницы», «Подгорный Папуз». Образование более молодых болот этого подтипа приходится на первую зону атлантического периода («По р. Ташелка II», «Федькины Кусты»).

Можно наметить основную схему развития данных болот в голоцене. Наиболее полно ее отражают торфяники с многослойно-лесотопяной залежью. С начала атлантического периода здесь повсеместно господствовали древесно-крупнотравные сообщества, береза пушистая, ольха, тростник или рогоз с небольшой примесью осоки пузырчатой *Carex vesicaria*. Водный режим этого времени можно характеризовать как хорошо проточный и умеренно обводненный. В конце периода, на границе с суббореальным периодом, произошло значительное понижение уровня грунтовых вод и иссушение поверхности. На многих болотах («Брехово», «Березняки», «Кармалейские Вершины») это вызвало перерыв в осадконакоплении и сильное разложение поверхностного слоя торфа. В результате облесенность торфяников резко

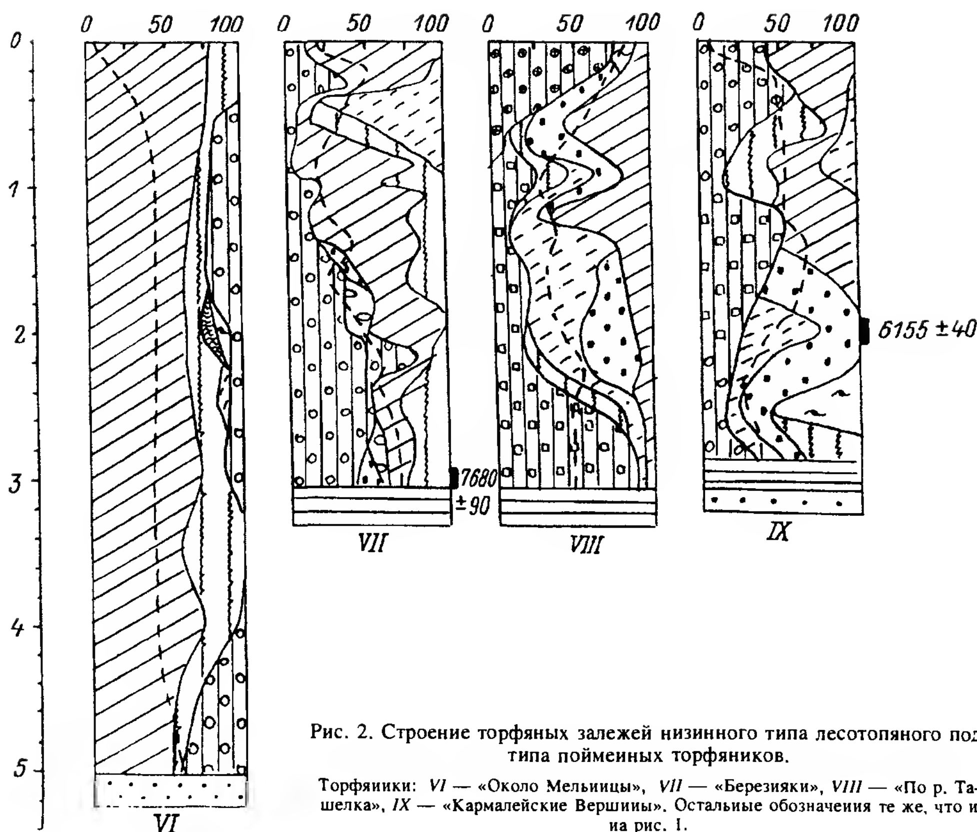


Рис. 2. Строение торфяных залежей низинного типа лесотопяного подтипа пойменных торфяников.

Торфяники: *VI* — «Около Мельницы», *VII* — «Березняки», *VIII* — «По р. Ташелка», *IX* — «Кармалейские Вершины». Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

возрастает. В растительном покрове господствуют пушистоберезовые, ивовые, ольховые ценозы с *Carex vesicaria*. К началу субатлантического периода гидрологический режим стабилизировался вновь как сильно обводненный и хорошо проточный (в результате повышения уровня грунтовых вод и увеличения общей влажности климата). Это привело к некоторому вытеснению древесных пород из болотных ценозов и доминированию тростниково-осоковых, тростниково-гипновых ассоциаций с небольшим участием ольхи и ивы. Осушение торфяников в последние годы с целью торфоразработок привело к вторичному облесению многих из них.

Топяной подтип. Торфяные залежи топяного подтипа распространены столь же широко, что и лесотопяного. В пойменных торфяниках Приволжской возвышенности топяной подтип торфяных залежей представлен тростниковым и осоковым видами.

Тростниковый вид. Залежи, как правило, почти нацело сложены тростниковыми торфами (болота «Под Опушкой», «Дальние Камыши») (рис. 3). В них иногда в качестве небольшой примеси встречаются остатки осок и гипновых мхов (*Calliergon* sp.), последние могут образовывать небольшие прослойки гипнового торфа. В основании залежей всегда имеются отложения древесно-тростникового торфа. В связи с этим степень разложения в нижних слоях залежи всегда повышена (до 50 %). Средняя степень разложения составляет 30, средняя зольность — 26 %. Тростниковые торфа данного вида залежи отлагались в тростниковых ценозах в условиях хорошей проточности и богатства вод элементами зольного питания. Данный вид залежи широко распространен в топяном подтипе залежей торфяников изучаемой территории. Все они отличаются большим постоянством. В качестве примера приводим колонку разреза торфяника «Дальние Камыши» (рис. 3). Линейный прирост торфа в торфяниках данного вида в среднем равен 0.48 мм/год.

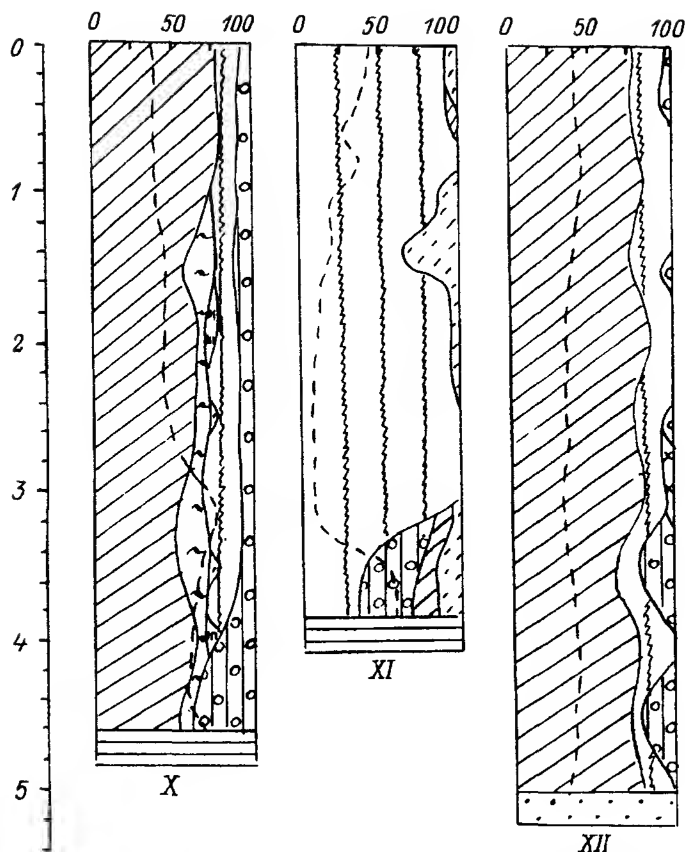


Рис. 3. Строение торфяных залежей низинного типа топяного подтипа пойменных торфяников.

Торфяники: *X* — «Под Опушкой», *XI* — «Дальние Камыши», *XII* — «Кувай». Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

Осоковый вид. Залежь данного вида встречается в торфяниках Приволжской возвышенности намного реже, но абсолютное их количество довольно значительно. В основании залежи, как правило, залегают древесно-осоковые торфа небольшой мощности. Выше основную роль играют осоковые торфа из остатков *Carex acuta* L. и *Carex elata* All. Примесь других торфов бывает крайне редко. Иногда встречаются небольшие прослойки осоково-сфагнового низинного торфа (болото «Кувай») (рис. 3). Из других торфообразователей в незначительном количестве присутствуют тростник, гипновые мхи, шейхцерия болотная *Scheuchzeria palustris* L. Средняя степень разложения осоковых залежей — 40 % (в нижних слоях, в отложениях древесно-осоковых торфов она повышается до 60 %). Зольность — 15—17 %. Данный вид залежи был образован осоковыми ценозами в условиях обильного водного питания и высокой проточности. Средний прирост торфа составлял 0.6 мм/год.

Начало образования болот с торфяной залежью топяного подтипа относится к бореально-атлантическому рубежу. Более молодые болота — субатлантического возраста. В начале атлантического периода в связи с поднятием уровня грунтовых вод началось заболачивание пойм, облесенных березой пушистой и ольхой. Обильное увлажнение и уменьшение проточности вызвали смену древесных сообществ травяными (осоковыми, тростниковыми). В конце суббореального—начале субатлантического периодов на некоторое время на болотах устанавливается застойный водный режим. Это приводит к появлению ценозов из *Calliergon* sp. и *Sphagnum squarrosum*

Crome. Следовательно, понижение уровня грунтовых вод и подсыхание поверхности болот (особенно в начале суббореального периода) не вызвали здесь развития древесного яруса. Видимо, эти процессы были не столь значительными, как в торфяниках предыдушей группы. Линейный прирост торфов здесь в связи с этим выше — 0.54 мм/год.

Стратиграфия торфяных залежей и эволюция болот водораздельной группы

Водораздельные торфяники на Приволжской возвышенности составляют 25 % от общего количества болот, торфяники надпойменных террас — 6.5 %. В связи с тем что последние малочисленны и современная растительность их сходна с водораздельными, мы рассматриваем их вместе. Средняя глубина торфяных залежей около 1.5 м, максимальная — 9 м. Торфяники водораздельной группы имеют низинный, переходный и верховой тип залежей.

Низинный тип залежей представлен здесь топяным подтипом, который в свою очередь объединяет осоково-сфагновый, гипновый и сфагновый низинный виды. Лесотопяной подтип имеет незначительное распространение, лишь по окраинам некоторых торфяников.

Осоково-сфагновый вид залежи встречается, как правило, в небольших суффозионных понижениях на склонах водоразделов в условиях обильного притока обедненных грунтовых вод. Залежь сложена в основном осоково-сфагновыми низинными торфами. Основными торфообразователями выступают *Carex lasiocarpa* Ehrh. и *Sphagnum subsecundum* Nees. с небольшой примесью тростника и хвоща. Степень разложения торфов в среднем равна 40 %. Осоково-сфагновая торфяная залежь редко бывает однородной. Всегда имеются прослойки сфагновых низинных торфов (с более низкой степенью разложения), осоково-сфагновых переходных и гипновых переходных (болота «Моховое (Чирковское)» и «Моховое (Барановское)») (рис. 4). Подстилаются торфа голубыми глинами и песками. Средняя зольность — 10—14 %. Данный вид залежи формируется в евтрофных осоково-сфагновых фитоценозах в условиях обильного питания слабоминерализованными грунтовыми водами. Прирост залежи в среднем составляет 0.75 мм/год.

Сфагновый низинный вид залежи. Очень сходен с предыдущим как по условиям формирования, так и по стратиграфии залежи, отличается большим участием сфагновых низинных торфов. Средняя степень разложения (30 %) и зольность (10 %) меньше, чем у предыдущего вида (болота «Лимбай», «Становое») (рис. 4). По окраинам торфяников с указанными видами торфяных залежей иногда встречаются залежи лесотопяного подтипа древесно-осокового или лесо-(сфагново)-топяного видов строения, указывающие на облесение окраек болот в прошлом березой пушистой или ивой. Линейный прирост торфа в среднем составлял 0.5 мм/год. Осоково-сфагновый и сфагновый виды залежей широко распространены на изучаемой территории среди болот водораздельной группы.

Гипновый низинный вид залежи. Распространен на водораздельных торфяниках очень ограниченно. Формировался в условиях сточных котловин под гипновыми евтрофными ценозами. Примером может служить торфяная залежь болота «Бутырки» (рис. 4). В основании залежи залегают голубые глины, выше которых — прослойка торфянистого сапропеля. Гипновые низинные торфа чередуются с прослойками сфагнового низинного торфа. Самые верхние слои залежи составляет древесный торф, но происхождение его вторично. В результате осушения торфяника большое развитие получили на нем древесные породы, корневая система которых проникла в верхние слои залежи. Степень разложения невелика — 10—15 %.

Большинство водораздельных торфяников с топяной залежью низинного типа начало формироваться еще в середине атлантического периода (около 6000 л. н.) с заболачивания небольших сточных озер. Озера были образованы в суффозионных понижениях песчаных пород палеогена и имели обедненное грунтовое питание. С

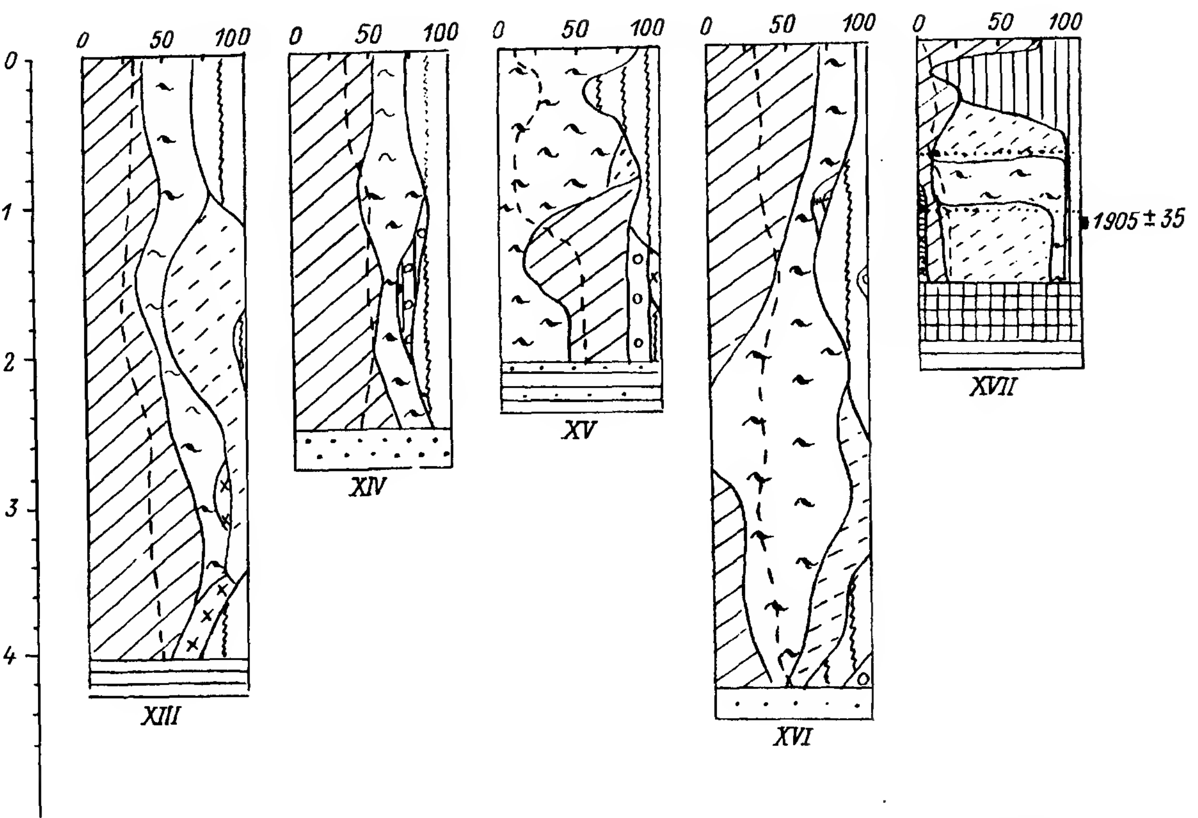


Рис. 4. Строение торфяных залежей низинного типа топяного подтипа водораздельных торфяников.

Торфяники: *XIII* — «Моховое (Чирковское)», *XIV* — «Моховое (Барановское)», *XV* — «Лимбай», *XVI* — «Становое», *XVII* — «Бутырки». Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

понижением уровня грунтовых вод они обмелели. Если водоем был небольшим и неглубоким, то заболачивание начиналось сразу по всей площади болотной котловины (например, болота «Моховое (Чирковское)», «Моховое (Барановское)»). В случае наличия большого и глубокого озера заболачивание начиналось с его окраек (болото «Лимбай»). В условиях мелководных топей большое развитие получили осоково-сфагновые или осоково-гипновые ценозы. Небольшую роль в это время играли древесные породы (береза пушистая). Однако увеличение обводненности и формирование застойного режима увлажнения приводят к вытеснению древесных, а затем и осоковых ценозов моховыми (*Sphagnum centrale* C. Jens., *S. subsecundum* Meesia). Надо полагать, что именно в это время произошло поднятие уровня воды в озерах и всплывание сплавин. В субатлантическом периоде в связи с евтрофикацией вод на многих болотах происходила смена моховых ценозов травяно-моховыми. Средний прирост торфяников топяного подтипа в голоцене составлял 0.65 мм/год.

Переходный тип залежи. Представлен на данной территории лесотопяным и топяным подтипами.

Лесотопяной подтип включает в себя переходный лесотопяной вид залежи и встречается довольно редко. Здесь характерно чередование лесных, лесотопяных и топяных переходных торфов. В основании залежи, как правило, залегают торфа топяного подтипа: осоково-низинный или осоково-сфагновый переходный. Выше — значительной мощности слои древесно-осокового переходного, сосново-сфагнового верхового торфов. Иногда верхние слои залежи слагают торфа топяного подтипа (например, сфагнового верхового). Часто в основании их имеется угольная прослойка, поэтому подобная смена вызвана пирогенным фактором. Степень разложения торфов здесь всегда очень высокая (до 80 %). В среднем по залежи она равна 60 %. Мощность торфяной залежи, как правило, невелика, однако возраст подобных торфяников всегда значительный. Малая мощность объясняется большой степенью разложения торфов и неоднократным выгоранием торфяных слоев. Например, возраст болота «Моховое II» (рис. 5) равен 7480±130 лет, Тln-551. В связи с этим средний прирост торфяников минимален — 0.22 мм/год.

Образование рассмотренных торфяников началось на рубеже бореального и атлантического периодов и в начале атлантического периода при наступлении более влажного климата и поднятии уровня грунтовых вод с заболачивания небольших суффозионных понижений в лесу. Начало этому процессу положили осоково-моховые ценозы (из *Carex vesicaria*, *C. rostrata*, *Sphagnum centrale* C. Jens., *Calliergon*). Создание застойного режима увлажнения в атлантическом периоде привело к развитию сфагновых сообществ. Однако последуюшее иссушение поверхности болота приводит не только к смене моховых сообществ осоковыми, но и к возгоранию торфа (болото «Моховое II»). После перерыва в осадконакоплении установился хорошо проточный и умеренно увлажненный гидрологический режим. На разложившемся торфе (80 %) поселились березово-осоковые и сосново-кустарничково-сфагновые ценозы. После пожаров в суббореальном периоде древесные ценозы уступили место сфагновым и кустарничково-сфагновым (*Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench, *Ledum palustre* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Sphagnum fallax* (Klinggr.) Klinggr.). Гидрологический режим болота сменился на более обводненный и плохо проточный. Эту смену можно объяснить тем, что после пожара обычно повышается влажность поверхности, так как обгорелые пни адсорбируют и накапливают влагу из подстилающей поверхности и воздуха (Чигуряева, Воронина, 1970). Кроме того, горизонт грунтовых вод повышается, так как естественный дренаж — деревья — уничтожается. В субатлантическом периоде древесные ценозы резко сокращаются, уступая место древесно-осоково-сфагновым и осоково-сфагновым олиготрофным.

Топяной подтип. Включает одноименный переходный вид залежи. Это самый распространенный в переходных торфяниках вид. Встречается на исследуемой территории в двух вариантах. В первом варианте в основании залежи всегда имеются слои торфов лесного или лесотопяного подтипов (древесно-осоково-низинный, бере-

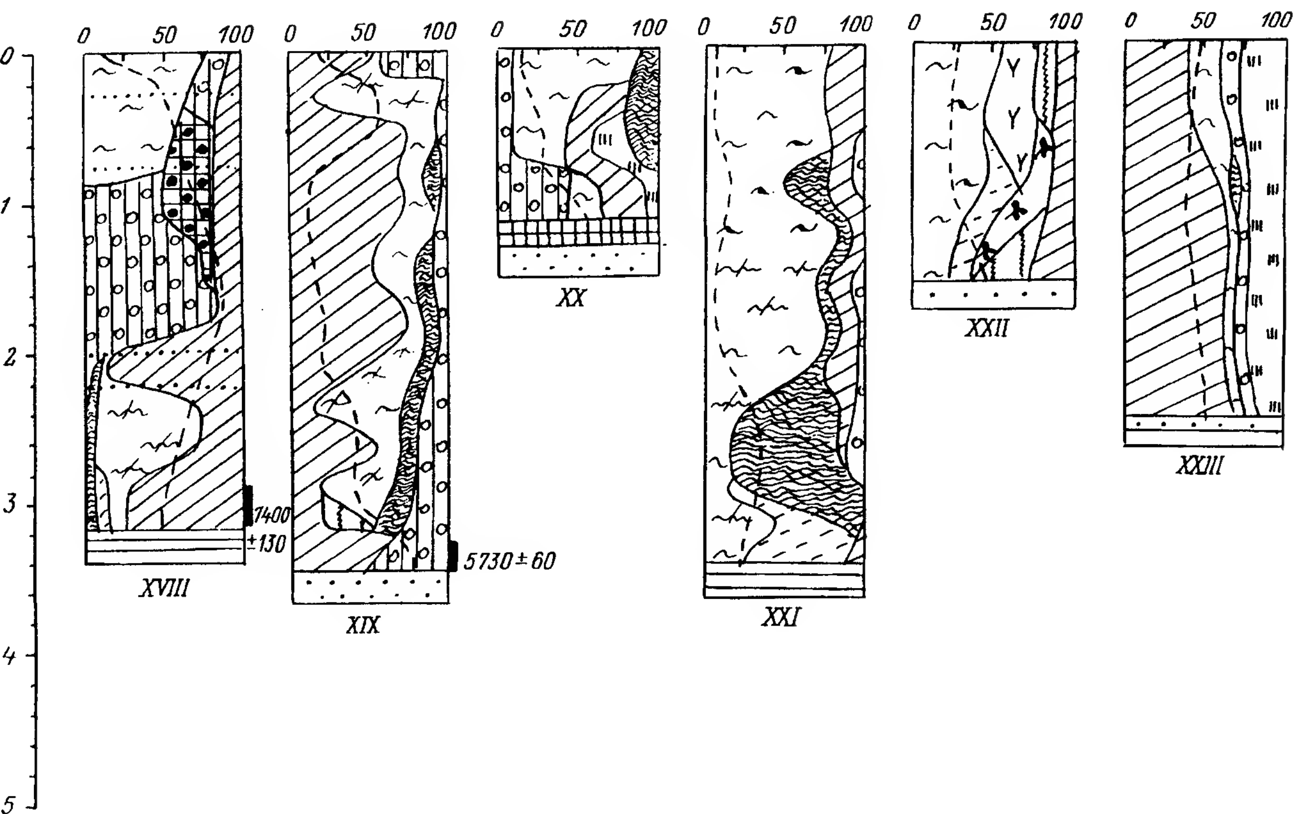


Рис. 5. Строение торфяных залежей переходного типа лесотопяного, топяного подтипов водораздельных торфяников.

Торфяники: *XVIII* — «Моховое II», *XIX* — «Моховое-Долгое», *XX* — «Теньковское», *XXI* — «Верхнее Бритвенное», *XXII* — «Клюквенное», *XXIII* — «Моховое VI». Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.

зовый), выше которых залегают осоково-сфагновые переходные торфа, перекрытые маломощными слоями сфагновых переходных торфов. Примером такого залегания могут служить торфяные залежи болот «Моховое-Долгое» и «Теньковское» (рис. 5). Средняя степень разложения здесь 24—26, а в нижних слоях — до 50 %. Во втором варианте залежь нацело сложена торфами топяного подтипа. В основании залежи залегают низинные торфа (гипновый, тростниково-осоковый). Выше залежь сложена сфагновыми переходными торфами иногда с прослойками осоково-сфагнового и пушицевого (из *Eriophorum polystachion* L.) переходного торфа. В качестве примера подобного сложения торфяной залежи топяного подтипа можно привести разрезы торфяников «Верхнее Бритвенное» и «Клюквенное» (рис. 5). Очень редко встречаются залежи, сложенные нацело осоковыми переходными торфами с небольшим участием в них сфагновых мхов (болото «Моховое VI») (рис. 5). Степень разложения таких залежей довольно значительна (40—45 %), зольность около 9 %. В целом же в торфяных залежах топяного подтипа степень разложения варьирует от 10 до 30 %. Средняя зольность — около 5 %, в нижних слоях вдвое выше.

Формирование болот с переходной топяной залежью началось во второй половине атлантического периода, в голоценовый оптимум. Например, возраст болота «Моховое-Долгое» равен 5730±60 лет, Tln-558, болот «Верхнее Бритвенное», «Теньковское», «Клюквенное» по палинологическим данным определен нами в 4500—5000 лет. Заболачивание началось с распространения евтрофных березово-осоковых (*Betula pubescens* Ehrh, *Carex vesicaria*) или осоково-гипновых (*Carex vesicaria*, *Calliergon*) растительных ценозов. Небольшую роль играли сфагновые евтрофные мхи (*Sphagnum subsecundum*). Однако снижение уровня грунтовых вод в начале суббореального периода привело к смене их березово-пушицево-сфагновыми (*Eriophorum polystachion*, *Sphagnum centrale*, *S. subsecundum*, *S. angustifolium* (Russ.) C. Jens.). В это время повышается и роль осоковых ценозов из *Carex lasiocarpa*, *C. vesicaria*. В конце суббореального периода с повышением уровня грунтовых вод и установлением обильного и малопроточного увлажнения на болотах начинают господствовать осоково-сфагновые (*Carex lasiocarpa*, *C. limosa* L., *Sphagnum centrale*) или сфагновые (*Sphagnum centrale*, *S. flexuosum* Dozy et Molk, *S. subsecundum*, *S. fallax*) мезотрофные сообщества. Линейный прирост торфа составлял 0.75 мм/год.

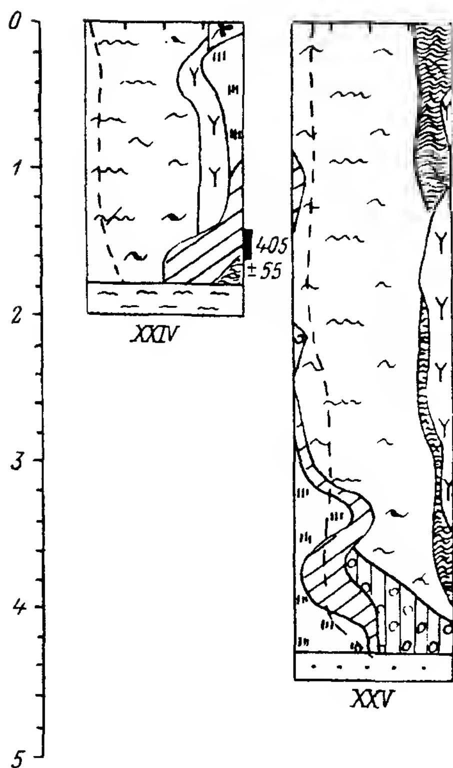
Верховой тип залежи. Как уже отмечалось, на территории Приволжской возвышенности торфяники с верховым типом залежи имеют ничтожное распространение (1.8 %). Все торфяные отложения относятся к топяному подтипу, в котором выделяются два вида залежи: комплексная (мелкозалежный вариант) и ангустифолиум-залежь.

Комплексная залежь (мелкозалежный вариант) распространена на торфяниках, представляющих сплавины вокруг озер. Мощность торфяных отложений сплавин колеблется от 0.5 до 2 м. Залежи характеризуются сильной обводненностью и очень малой степенью разложения (10 %). В качестве примера приводим строение залежи сплавины оз. Светлого (рис. 6).

В основании залежи всегда имеется прослойка осоково-сфагнового низинного или переходного торфов. Основную же часть составляет сфагновый мочажинный верховой торф. Торфообразователями здесь выступают *Sphagnum balticum* (Russ.) C. Jens., *S. magellanicum* Brid., *Scheuchzeria palustris*, *Oxycoccus palustris*, *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*, в качестве примеси встречается *Carex limosa*. Образование торфяников сплавинного характера относится к середине субатлантического периода, видимо, в результате снижения уровня воды в озерах (радиоуглеродная датировка этого времени — 405±55 л. н., Tln-770). На образовавшихся мелководьях поселились осоково-сфагновые ценозы (*Carex vesicaria*, *Sphagnum centrale*, *S. subsecundum*). Подъем уровня воды в озерах привел к всплыванию надиловой сплавины. Дальнейшая смена евтрофных ценозов сфагновыми мезотрофными (из *Sphagnum balticum*, *S. subsecundum*), а затем кустарничково-сфагновыми олиготрофными обусловлена ухудшением минерального питания и формированием застойного режима увлажнения. В

Рис. 6. Строение торфяных залежей верхового типа топяного подтипа водораздельиых торфяников.

Торфяники: *XXIV* — «Светлое», *XXV* — «Малое». Остальные обозначения те же, что и на рис. 1.



связи с евтрофикацией вод в озерах в последнее столетие (антропогенный фактор) в растительных сообществах появляются евтрофные виды (например, *Menyanthes trifoliata* L.). Прирост сплавины в год в среднем составлял 35 мм.

Ангустифолиум-залежь в отличие от предыдущей формируется в торфяниках котловинного залегания. Мощность всегда значительна (до 9 м), в среднем — 4.5 м. Для залежи характерны сильная обводненность и рыхлость строения (например, болото «Малое») (рис. 6). В связи с этим прирост торфов здесь максимален — 0.86 мм/год. Степень разложения около 10 %. Подстилают залежи пески. В основании всегда имеется тонкий слой древесно-переходного торфа, на котором залегают небольшие прослойки травяно-моховых переходных торфов (осоково-сфагнового, шейхцериево-сфагнового). Основную часть залежи составляет ангустифолиум-торф, в котором могут встречаться слои пушицево-сфагнового и магелланикум-торфа.

Образование подобных торфяников началось во второй половине атлантического периода с заболачивания небольших, но глубоких котловин в лесу. Этому способствовало повышение уровня грунтовых вод и создание застойного режима увлажнения. В результате этого березово-травяные ценозы деградировали, уступая место осоково-сфагновым (*Calex limosa*, *Sphagnum cuspidatum* Ehrh. ex Hoffm., *S. teres* (Schimp.) Aongstr., *S.* sect. *Acutifolia*) и шейхцериево-сфагновым сообществом. Улучшение гидрологического режима и увеличение проточности привело к смене этих ценозов в начале суббореального периода на сфагновые (*Sphagnum angustifolium* (Russ.) C. Jens. с примесью *S. centrale*) и кустарничково-сфагновые олиготрофные. Со второй зоны субатлантического периода в результате иссушения поверхности на болоте повысилась роль *Eriophorum vaginatum* L. и осок. Снижение уровня грунтовых вод произошло в результате вырубки лесов вокруг болота.

Таким образом, начало образования пойменных болот на территории Приволжской возвышенности относится к концу бореального периода, водораздельных — к первой половине атлантического. Сплавинные болота начали развиваться лишь во второй половине субатлантического (500—700 л. н.). Анализ ботанического состава торфов в совокупности с палинологическими данными позволил установить основные закономерности в эволюции пойменных и водораздельных болот.

Наиболее древними на изучаемой территории являются пойменные болота с торфяной залежью топяного и лесотопяного подтипов низинного типа и водораздельные болота с залежью лесотопяного подтипа переходного типа (около 7000—8000 лет). Наибольший прирост торфяников наблюдался во второй половине атлантического периода (0.63 мм/год) и второй половине субатлантического (0.6 мм/год), что объясняется влажным климатом и повышением уровня грунтовых вод. В это время на болотах господствовали наиболее гидрофильные ценозы (тростниково-осоковые,

осоково-гипновые — на пойменных; осоково-шейхцериево-сфагновые, осоково-сфагновые мезотрофные — на водораздельных). Наименьший прирост торфов наблюдался в суббореальном периоде (0.3 мм/год), что связано с общим понижением уровня грунтовых вод на всей территории возвышенности и похолоданием климата. В это время происходило массовое облесение как пойменных, так и водораздельных болот. Господствовали ольховые, березовые, древесно-осоковые ценозы на пойменных болотах; древесно-осоково-сфагновые мезотрофные, пушицево-сфагновые олиготрофные — на водораздельных. На многих болотах были пожары.

Наибольший прирост торфа на изучаемой территории имеют залежи топяного подтипа верхового типа (0.72, 35 мм/год), топяные переходного типа (0.75 мм/год) и осоково-сфагновые низинного типа (0.75 мм/год). Минимальный прирост торфов характерен для залежей лесного подтипа низинного типа (0.3 мм/год) и лесотопяных переходных (0.22 мм/год).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Благовещенская Н. В. Опыт сопоставления возраста болот и истории растительности в голоцене Ульяновского Предволжья и сопредельных территорий // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 11. С. 1452—1464.

Богдановская-Гиенэф И. Д. Принципы генетической классификации торфов // Учен. зап. ЛГУ. Сер. биол. 1945. Вып. 15. № 45. С. 5—16.

Боч М. С. Растительный покров и его связь с торфяной залежью болотных массивов различных типов // Бот. журн. 1958а. Т. 43. № 4. С. 533—544.

Боч М. С. К вопросу об использовании растительного покрова как индикатора строения торфяной залежи // Вестн. ЛГУ. Биология. 1958б. Вып. 1. № 3. С. 35—47.

Елина Г. А. Реконструкция растительности болот по ботаническому и спорово-пыльцевому анализам // Общие методы изучения истории современных экосистем. М., 1979. С. 62—75.

Пьявченко Н. И. Торфонакопление и его продуктивность // Динамика органического вещества в процессе торфообразования. Л., 1978. С. 141—155.

Тюремнов С. Н. Торфяные месторождения. М., 1976. 487 с.

Чигуряева А. А., *Воронина К. В.* К истории развития растительности болота Моховое в Саратовской области // Почвы и растительность юго-востока. Саратов, 1970. С. 159—163.

Ульяновское отделение РБО
Ульяновск

Получено 30 VI 1997

SUMMARY

The paper details the stratigraphy and the evolution of the peat bogs of the Privolzhskaya upland. The history of vegetation is considered separately and is done for bogs with different subtypes of peat deposits. The work contains a lineal increment of peat for each type of deposits. The greatest rate of peat increment was observed in the deposits of the bog subtype (comprehensive — 35, angustifolium-deposit — 0.86 mm/year), marsh peat of transitional type and moss-sedge deposits of lowland type (0.75 mm/year). The minimal increase is characteristic of the deposits of forest subtype of lowland type (alder species — 0.3 mm/year) and forest and marsh transitional ones (0.22 mm/year). The greatest increment rate of peat bogs was observed in the second half of the Atlantic period and the second half of the sub-Atlantic period, which is explained by the wet climate and the rise of the level of underground waters, the least increment was observed in subboreal period and it was connected with the overall lowering of the level of underground waters and the cooling of climate.

УДК 581.6 (091) Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© Н. Е. Булыгин, Г. А. Фирсов

МАЛОИЗВЕСТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И. ФАЛЬКА О ВРЕМЕНИ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ РОССИИ

N. E. BULIGIN, G. A. FIRSOV. FEW KNOWN DATA OF I. FALCK CONCERNING INTRODUCTION OF SOME ARBOREAL SPECIES OF RUSSIAN FLORA INTO GENERAL CULTIVATION

На основании анализа статьи И. Фалька (1766) «О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам» и архивных материалов Г. Шобера, Д. Мессершмидта, И. Аммана, И. Сигезбека, И. Гейнцельмана, Т. Гербера, Г. Стеллера, И. Гмелина уточнены история и годы введения в культуру в Санкт-Петербург 12 видов флоры России: *Acer tataricum, Amygdalus nana, Caragana arborescens, C. frutex, C. pygmaea, Euonymus europaeus, Lonicera tatarica, Spiraea crenata, S. salicifolia, Sorbaria sorbifolia, Swida alba, Ulmus pumila.*

В 1765—1768 гг. управляющим Медицинским садом (Аптекарским огородом) в С.-Петербурге (в настоящее время — Ботанический сад Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (БИН)) был шведский ботаник, ученик Карла Линнея, Иоганн Петер Фальк (1733—1774). К петербургскому периоду его деятельности относится статья «О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам» (Фальк, 1766). Анализ этой малоизвестной работы позволяет уточнить историю и время введения в культуру некоторых видов российской флоры. Это тем более интересно, что основание Аптекарского огорода в 1714 г. было началом развития ботанической науки в России, и уже к началу XX века Императорский С.-Петербургский ботанический сад (ботанический сад БИН) ввел в мировую культуру более 1500 видов растений (Липский, Мейсснер, 1913—1915).

Фальк обследовал разные сады Санкт-Петербурга, включая Аптекарский огород и Ботанический сад Академии наук на Васильевском острове (существовавший с 1735 по 1812 г.). При этом особое внимание он уделял зимостойкости растений, учитывая результаты воздействия на них аномально суровой зимы 1759/60 г. По его мнению, была возможность существенно расширить ассортимент декоративных растений за счет малоизвестных в то время видов. Всего он рекомендует 14 видов, при этом 2 из них (*Rhamnus cathartica* L. и *Lonicera xylosteum* L.) относятся к видам местной флоры. Остальные — виды европейской части России и Сибири (названия приводятся по современной номенклатуре (Черепанов, 1995)): *Acer tataricum* L., *Amygdalus nana* L., *Caragana arborescens* Lam., *C. frutex* (L.) C. Koch, *C. pygmaea* (L.) DC., *Euonymus europaeus* L., *Lonicera tatarica* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Spiraea crenata* L., *S. salicifolia* L., *Swida alba* (L.) Opiz, *Ulmus pumila* L.

Сравнивая известные сведения о введении в культуру разных видов деревьев и кустарников, мы обнаружили, что для многих видов там указаны даты более поздние, чем было в действительности. Материалы Фалька и анализ предшествующих его работе публикаций и архивных данных позволяют уточнить некоторые даты, приводимые в сводке «Деревья и кустарники СССР» (1949, 1951, 1954, 1958, 1960, 1962). Так, согласно этой сводке (Деревья..., 1958: 192) вид *Caragana arborescens* введен в культуру Императорским С.-Петербургским ботаническим садом в 1752 г., тогда как Фальк (1766: 16) отмечает, что вид был известен в культуре по крайней мере за 30 лет до того, и ко времени приезда Фалька в С.-Петербург карагана древовидная была здесь широко представлена. Для *Acer tataricum* указано, что он «в СССР в культуре давно» (Деревья..., 1958: 454), для *Caragana frutex* — «с середины XVIII века» (Деревья..., 1958: 178), для *Ulmus pumila* данных нет.

Возникает вопрос, каково происхождение растений, обследованных и описываемых Фальком, и когда они могли появиться в С.-Петербурге. При этом сам Фальк (1766: 13) упоминает конкретных известных ботаников-путешественников: «...где до сего бывшие в России славные ботаники Мессершмидт, Гмелин и Гербер оные находили». Это привело нас к необходимости проверки архивных материалов,

Даты введения некоторых видов древесных растений в культуру

Вид	Год введения в культуру в Санкт-Петербурге[1]	Архивный источник[2]	Коллектор и год сбора семян
Acer tataricum	1740	Амман, 1740	Гербер, 1739
Amygdalus nana	1720—1735	Амман, 1736	Шобер, 1717
Caragana arborescens	1727	Сигезбек. 1736 (публикация)	Мессершмидт, 1724
C. frutex	1736	Амман, 1736	Гейнцельман, 1735—1736
C. pygmaea	1736	То же	Гмелин, 1735
Euonymus europaeus	1737	Амман, 1737	Гейнцельман, 1735—1736
Lonicera tatarica	1736	Амман, 1736	То же
Spiraea crenata	1736	То же	» »
S. salicifolia	Около 1744	Фальк, 1766 (публикация)	Стеллер, 1739
Sorbaria sorbifolia	То же	То же	То же
Swida alba	1739	Амман, 1739—1740	Гмелин, 1737
Ulmus pumila	1739	То же	Гмелин, 1735

Примечание. [1] — указан год упоминания вида в каталогах; [2] — указан автор первого сообщения о введении вида в культуру в Санкт-Петербурге.

имеющихся в С.-Петербургском филиале Архива Российской академии наук (далее — ПФА РАН). Были использованы рукописные каталоги Ботанического сада Академии наук, составленные И. Амманом и И. Сигезбеком за 1736—1744 гг.: списки семян, полученных Амманом от И. Гейнцельмана, И. Гмелина и Г. Стеллера за 1736—1741 гг.; выписки, сделанные Амманом из путевого дневника Д. Мессершмидта за 1723 г. о растениях, собранных им на р. Енисей; рукописный каталог растений, культивируемых в С.-Петербурге, составленный Гмелиным по возвращении его из Сибири в 1743 г.; а также архивные материалы, относящиеся к экспедициям Г. Шобера (1717—1720 гг.), Д. Мессершмидта (1719—1727 гг.), И. Гейнцельмана (1735—1737 гг.), Т. Гербера (1739 и 1741 гг.), Г. Стеллера (1739—1740 гг.), И. Гмелина (1735—1739 гг.). Использованы опубликованные литературные источники XVIII в. (Siegesbeck, 1736; Amman, 1739; Gmelin, 1747—1769; Linné, 1748) и XX в. (Литвинов, 1909; Липский, 1913—1915; Архив..., 1933; Гнучева, 1940; Бобров, 1970). Проверка названий растений проводилась по работам I. Amman (1739), C. Linné (1753), I. Gmelin (1747—1769), P. Pallas (1784, 1788), C. Ledebour (1841, 1842—1853). Результаты выполненного исследования приведены в таблице.

В опубликованном каталоге Аптекарского огорода (Siegesbeck, 1736) и рукописных каталогах Ботанического сада Академии наук за 1736—1744 гг. были все виды, описанные Фальком (1766), кроме *Spiraea salicifolia* и *Sorbaria sorbifolia*. Оба этих вида собирал Мессершмидт в 1723 г. на реках Енисей и Кеть (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 15. № 14; Amman, 1739). Однако данных о том, что после этого они стали культивироваться в садах С.-Петербурга, найти не удалось. Более вероятно, что они стали здесь выращиваться после сборов Георга Стеллера в 1739 г. Документально зафиксировано, что семена *Spiraea salicifolia* собирал в 1739 г. и посылал в С.-Петербург Г. Стеллер; этот вид входит в «Catalogus seminum circa Irkutiam et lacum Baikal ad Bargusinense munimentum usque collectorum» (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 13. № 41). В просмотренных нами каталогах растений за 1736—1744 гг. спирея иволистная отсутствует. Но уже до 1748 г. она культивировалась в университетском ботаническом саду в г. Упсала, Швеция, восстановлением которого Линней начал заниматься в 1742 г. В записях Линнея, относящихся к 1744 г., отмечено, что он «получил из Петербурга через барона Стена Бьельке все растения, открытые в Сибири, которые никто до этого времени не видел» (по: Бобров, 1970: 118). При Фальке спирея иволистная цвела, плодоносила, считалась зимостойкой и перспективной для разведения в Петербурге.

О *Sorbaria sorbifolia* известно следующее. В написанном рукой Аммана в 1741 г. списке семян «Semina ab Adjuncto Stellero...», которые Стеллер собирал в 1739 г. в районе Иркутска, под № 984 записаны семена *Spiraea fraxini* foliis (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 19. № 2). Имеется запись и в цитированном выше каталоге самого Стеллера: «371 Semen *Spireae* Sorbi folio Cat. pl. n. 1115» (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 13. № 41), эти семена были посланы в С.-Петербург. При Фальке *Sorbaria sorbifolia* уже цвел и был в прекрасном состоянии, хорошо размножаясь вегетативно. Очевидно, Фальк был первым, кто посылал сеянцы этого растения в Швецию Линнею.

Комментируя таблицу, отметим следующее. Для *Caragana arborescens* в качестве года введения в культуру приводится год возвращения Мессершмидта из экспедиции. Он вернулся в С.-Петербург 27 марта 1727 г., список привезенных коллекций «Isidis Sibiricae Xenium» составлен 22 ноября 1727 г., там отмечено, что семена *C. arborescens* собраны в августе 1724 г. (ПФА РАН. Фонд 98. Оп. 1. № 23). Этот вид приводится в каталоге Аптекарского огорода (Siegesbeck, 1736) со ссылкой на Мессершмидта (Firsov, 1996).

Acer tataricum впервые упоминается в рукописном списке сибирских и татарских растений Аммана за 1740 г. «Planta Tatarica et Sibirica A°. 1740 in horto Academico Petropolitano» (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 19. № 2), а также в рукописном каталоге Сигезбека за 1742—1744 гг. (Разряд 1. Оп. 14. № 13), в обоих случаях со ссылкой на сборы Гербера. В каталогах Аммана и Сигезбека, составленных до экспедиции этого ботаника-путешественника, для С.-Петербурга упоминается только единственный местный вид клена — *A. platanoides* — Фальк (1766: 17) отмечал, что *A. tataricum* «есть дерево весьма редкое, которое ни в каких европейских садах опричь России не находится», но что оно росло в Аптекарском огороде с давних пор. Сам Фальк занимался его разведением в Медицинском саду и отправлял Линнею в Швецию (Липский, 1913). Судя по высказыванию Фалька (1766: 19), что «сие дерево находится при Волге между Саратовым и Царицыным», он приводит маршрут экспедиции Т. Гербера 1739 г. (в рукописи «Flora Wolgensis» Гербером в 1739 г. записано: «*Acer tataricum* fruticosum Mori fol inter Saratof et Czaritzin ad ripas Wolgae, item circa Czaritzin» — ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 68. № 2). Вероятно, клен татарский впервые введен в культуру именно в России, благодаря экспедиции Гербера. Очевидно, он появился почти одновременно в садах С.-Петербурга и Москвы.

Euonymus europaeus приводится в каталоге Гмелина 1743 г. (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 13. № 20) со ссылкой на Гербера («Et Gerberi semenibus»), причем уже тогда бересклет европейский находился в С.-Петербурге в цветущем состоянии. Судя по сообщению Фалька (1766: 23), что «находится оно диким в лесах при Володимере», он ссылается здесь также на сборы Гербера 1739 г., описанные в «Flora Wolgensis» («In sylvis Wolodimir et versus Murom» — ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 68. № 2). Однако Амман в «Catalogus plantarum horti Academici Petropolitani An. 1739 et 1740» приводит чуть более ранние сборы Гейнцельмана «*Euvonimus vulgaris* Heinz.» (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 13. № 16). В каталоге Аммана за 1737 г. приводится как *Euonymus latifolius*, но без указания коллектора (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 1. № 50). Можно считать, что этот вид введен в культуру в С.-Петербурге Ботаническим садом Академии наук из сборов Оренбургской экспедиции 1734—1737 гг. И. К. Кирилова, в которой участвовал от Академии наук ботаник И. Гейнцельман, а его сборы обрабатывал академик И. Амман.

Также из сборов Гейнцельмана в С.-Петербурге впервые стал выращиваться вид *Spiraea crenata*. При Фальке в 1764—1766 гг. эта спирея росла как в Ботаническом саду Академии наук, так и в Медицинском саду. Она цвела, и Фальк особо подчеркивал ее исключительные декоративные качества.

Amygdalus nana Фальк (1766: 28) отмечает как куст прекрасный, который «выдерживает климат и приносит ежегодно в Медицинском саду множество плода». *A. nana* был известен Линнею в числе первых российских древесных растений и выращивался у него в саду с 1740-х гг. Семена впервые были собраны Г. Шобером в октябре—ноябре 1717 г. в районе г. Царицына. В Медицинском саду этот вид стали

выращивать после сборов Шобера 1717 г. или Лерхе 1733—1735 гг. (ПФА РАН. Разряд 2. Оп. 1. № 148; Разряд 4. Оп. 1. № 326). Вид упоминается в каталоге Аммана за 1736 г. как «*Amygdaloides* Persico folio». Коллектор Амманом в этом случае не указывается, но это должны были быть сборы Гейнцельмана, на что есть ссылка в «Stirpium rariorum» (Amman, 1739).

Вид *Caragana frutex* во времена Фалька культивировался как в Аптекарском огороде, так и в саду Академии наук. В зарубежных садах эта карагана была распространена не так широко, как *C. arborescens*. Первым ее собирал Гейнцельман. входит она и во «Flora Wolgensis» Гербера.

Вид *Caragana pygmaea* был собран Гмелиным вначале в Даурии в 1735 г. (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 1. № 51; Литвинов, 1909), потом под Красноярском в 1739 г. (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 19. № 2) и входит в каталоги Ботанического сада Академии наук, как и предыдущий вид, с его основания.

О *Lonicera tatarica* Фальк (1766: 23) пишет: «Сего прекрасного кустарника нигде инде не нашел я в Санктпетербурге, опричь только в ботаническом саду Академии Наук». Уже тогда он достигал здесь таких же размеров, как в естественном ареале. и плодоносил, «а находится в степях при Самаре, и при реке Яик» (с. 24). На сборы Гейнцельмана с р. Яик (Урал) ссылается и Амман (Amman, 1739).

В рукописном каталоге Аммана за 1739—1740 гг. *Swida alba* приводится со ссылками на сборы Гмелина на р. Лена: «Cornus sylvestris fructu albo Lena fl.» (ПФА РАН. Разряд 1. Оп. 13. № 16). Известно, что ленские сборы Гмелина произведены в 1736 и 1737 гг. В таблице приводится 1737 г., т. к. при пожаре у Гмелина 8 ноября 1736 г. «сгорело, кажется, все, собранное им в этом году» (Литвинов, 1909: 55).

Ulmus pumila во времена Фалька уже плодоносил и считался перспективным для разведения. Фальк (1766) фактически ссылается на забайкальские сборы Гмелина 1735 г., что подтверждается в каталоге Аммана 1739—1740 гг. Интересно, что вскоре после публикации этой статьи Фальк отправился в длительную экспедицию по России. Некоторые описанные им в 1766 г. растения он наблюдал и собирал в природных местообитаниях. В единственном сохранившемся к нему письме Линнея 1772 г. из Упсалы (во время этой экспедиции) как раз содержится просьба собрать семена *Ulmus pumila* (Липский, 1913).

Таким образом, проведенное исследование позволило несколько уточнить историю и годы введения в культуру в С.-Петербурге существующими в XVIII в. двумя ботаническими садами (Аптекарским огородом и Ботаническим садом Академии наук) 12 видов древесных растений флоры России: *Acer tataricum*, *Amygdalus nana*, *Caragana arborescens*, *C. frutex*, *C. pygmaea*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera tatarica*, *Spiraea crenata*, *S. salicifolia*, *Sorbaria sorbifolia*, *Swida alba*, *Ulmus pumila*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Архив Академии наук СССР. Обозрение архивных материалов / Под ред. Г. А. Князева. М.; Л., 1933. 259 с. (Тр. Архива. Вып. 1).

Бобров Е. Г. Карл Линней (1707—1778). Л., 1970. 286 с.

Гнучева В. Ф. Материалы для истории экспедиций Академии наук в XVIII и XIX веках. М.; Л., 1940. 310 с. (Тр. Архива. Вып. 4).

Деревья и кустарники СССР. М.; Л., 1949. Т. 1. 463 с.; 1951. Т. 2. 611 с.; 1954. Т. 3. 872 с.; 1958. Т. 4. 974 с.; 1960. Т. 5. 544 с.; 1962. Т. 6. 379 с.

Липский В. И. Императорский С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования (1713—1913). Ч. 1. СПб., 1913. 412 с. Ч. 3. Петроград, 1913—1915. 583 с.

Липский В. И., Мейсснер К. К. Перечень растений, распространенных в культуре Императорским СПб. Ботаническим садом // Императорский С.-Петербургский Ботанический сад за 200 лет его существования (1713—1913). Ч. 3. Петроград, 1913—1915. С. 537—560.

Литвинов Д. И. Библиография флоры Сибири // Тр. Бот. музея Имп. Акад. наук. Вып. 5. СПб., 1909. С. 1—458.

Фальк И. П. О здешних деревьях и кустах, которые годны в садах к аллеям и шпалерникам // Тр. Вольного эконом. о-ва к поощрению в России земледелия и домостроительства. Ч. 2. СПб., 1766. С. 11—32.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 990 с.
Amman I. Stirpium rariorum in Imperio Rutheno sponte provenientium icones et descriptiones collectae ab Ioanne Ammano. Petropoli, 1739. 210 p.
Firsov G. A. Early Botanical Exploration in Russia // BSS News. N 67. September 1996. P. 7—10.
Gmelin I. G. Flora sibirica sive historia plantarum Sibiricae. Petropoli, 1747—1769. Vol. 1—4.
Ledebour C. F. Commentarius in J. G. Gmelini Floram Sibiricam. Regensburg, 1841. 138 p.
Ledebour C. F. Flora rossica sive enumeratio plantarum in totius Imperii Rossici provinciis europaeis, asiaticis et americanis hucusque observatarum. Stuttgartiae, 1842. Vol. 1. 790 p.; 1844—1846. Vol. 2. 937 p.; 1847—1849. Vol. 3. 866 p.; 1853. Vol. 4. 741 p.
Linné C. Hortus Upsaliensis... Amsterdam, 1748. 306 p.
Linné C. Species Plantarum. 1753. T. 1—2. 1200 p.
Pallas P. S. Flora rossica seu stirpium Imperii Rossici per europam et Asiam indigenarum descriptiones et icones. T. 1. Pt 1—2. Petropoli, 1784. T. 1. P. 1. 80 p.; 1788. T. 1. P. 2. 114 p.
Siegesbeck I. Primitiae Florae Petropolitanae sive Catalogus Plantarum tam indigenarum quam exoticarum, quibus instructus suit Hortus Medicus Petriburgensis per annum 1736. Rigae, 1736. 111 p.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
Санкт-Петербургская лесотехническая
академия

Получено 7 II 1997

SUMMARY

Based on the analysis of the article by И. Фальк (1766) and archival materials of Г. Шобер, Д. Мессершмидт, И. Амман, И. Сигезбек, И. Гейнцельман, Т. Гербер, Г. Стеллер, И. Гмелин the history and dates of bringing into cultivation in St. Petersburg of 12 species of Russian flora: *Acer tataricum* L., *Amygdalus nana* L., *Caragana arborescens* Lam., *C. frutex* (L.) C. Koch, *C. pygmaea* (L.) DC., *Euonymus europaeus* (L.), *Lonicera tatarica* L., *Spiraea crenata* L., *S. salicifolia* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Swida alba* (L.) Opiz, *Ulmus pumila* L. were specified.

УДК 582.671.12 (470.62)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© **А. Г. Шехов**

NELUMBO LUTEA (*NELUMBONACEAE*) НА КУБАНИ

A. G. SHEKHOV. *NELUMBO LUTEA* (*NELUMBONACEAE*) IN KUBAN

Приведены результаты выращивания *Nelumbo lutea* в естественных условиях Краснодарского края.

Положительные результаты выращивания лотоса орехоносного *Nelumbo nucifera* Gaertn. на Кубани (Троицкий, 1955; Шехов, 1962, 1977) побудили нас поставить такие же опыты с лотосом желтым *N. lutea* Willd., естественно произрастающим в Северной и Южной Америке, на Антильских и Гавайских о-вах (Снигиревская, 1980). Ранее он выращивался лишь в ботанических садах южных стран Европы, Закавказья, Средней Азии.

Опыт ставился в ботаническом саду Кубанского государственного университета (КГУ, г. Краснодар). Орешки *N. lutea* получили из ботанических садов г. Сухуми и г. Душанбе. При проведении работы использовали данные Н. Л. Чугуновой-Сахаровой (1924), И. Е. Карнеева (1957), Ю. М. Мурдахаева (1973, 1976), С. Г. Саакова (1983).



Рис. 1. *Nelumbo lutea*. Общий вид травостоя.

В первом опыте, поставленном летом 1978 г., орешки *N. lutea* посадили в западной части замкнутого водоема (площадь водоема — 48 м², глубина — 90 см; 60 см глубины водоема заполнено рыхлым илом); в восточной части был посажен *N. nucifera*. Водоем пополнялся артезианской водой и был открыт для атмосферных осадков. К концу вегетации в каждой части образовались «островки» по 2 м в поперечнике из плавающих листьев (5—24 см в диам.) лотоса. На 2-м году жизни *N. lutea* занял 2/3 площади водоема, *N. nucifera* — 1/3. *N. nucifera* развивался быстрее: надводные листья у него появились в начале июня, а у *N. lutea* — через 2 нед. Цветки *N. nucifera* стали распускаться с 13 августа, всего выросло 11 цветков; у *N. lutea* единственный цветок распустился 1 сентября 1979 г. Через некоторое время популяция *N. lutea* начала сокращаться и затем исчезла. В водоеме остался *N. nucifera*; вероятно, он подавил *N. lutea*.

Для второго опыта использовали более крупный водоем ботанического сада КГУ площадью 250 м². В 1980 г. наклюнувшиеся орехи *N. lutea* посадили 25 апреля на глубину 0—30 см при температуре воды 20 °С. Во второй половине мая появились плавающие листья 5—7 см в диам. (на 13—15 сут позже, чем у *N. nucifera*). Дальнейшее прохождение фенофаз (развитие листьев, бутонов, цветение, созревание плодов, семян) отстояло на те же сроки, т. е. *N. lutea* оказался более теплолюбивым, чем *N. nucifera*, и лучше развивался при более высокой температуре. Если для цветения и плодоношения *N. nucifera* оптимальной была температуре 25—28°, то для *N. lutea* — более высокая. Наши данные не совпали с опубликованными в литературе, где говорилось, что «лотос желтый содержат в бассейне с водой при температуре ниже 20°, т. к. в теплой воде он не зацветает» (Карнеев, 1957 : 141), что «оптимальная температура для орехоносного [лотоса] 28—35°, для желтого 21—24°» (Чугунова-Сахарова, 1924 : 29).

Как в первый, так и в последующие годы *N. lutea* хорошо развивался. Уже в октябре 1981 г. удалось собрать 63 зрелых ореха (значительно больше было невызревших). С годами количество созревших орехов увеличивалось: в 1982 г. было собрано 1038 шт., в 1983 — 2263, в 1984 — 4175 шт. (т. е. за 1984 г. — более 4 кг).



Рис. 2. *Nelumbo lutea.* Цветы и плоды.

Семена созревали постепенно, начиная с сентября. Сбор семян проводили через 7—10 дней, тем не менее часть орешков осыпалась и утонула.

N. lutea сформировал в водоеме довольно густую заросль (проективное покрытие — 100 %), где образуется до 6 плодов на 1 м² (рис. 1, 2).

Нами было обследовано 100 шт. плодов. У большей части плодов завязи располагались в 3 круга (внешний, внутренний и средний), у меньшей части — в 2. Толщина плода в основании 13—16 мм, на вершине — 4—12 см. Плодолистиков закладывалось 11—28, орешков вызревало 2—19. Среднее число плодолистиков — 17, вызревших семян — 9, недоразвитых — 8. В этом водоеме желтый лотос и в настоящее время прекрасно растет, цветет и плодоносит.

Следующий опыт с *N. lutea* поставлен в 1984 г. Лотос был высажен в естественный водоем площадью 35 га с глубинами до 1—2 м, принадлежащий АО «Заветы Ильича» станицы Марьянской Красноармейского р-на и расположенный на автотрассе Краснодар—Темрюк в 2 км западнее пос. Белозерный.

Заранее подготовленную рассаду (орешки надпилили 20 апреля и прорастили в теплице в емкостях с водой при температуре 22—25 °С) посадили по северному

прибрежью водоема: в центральной части — *N. nucifera*, на 100 м восточнее — *N. lutea*. За 12 лет лотосы сильно разрослись. *N. nucifera* образовал массив шириной 60 м, вытянутый вдоль берега на 300 м (18 000 м²). Заросли *N. lutea* покрыли площадь 3500 м² (50 м вдоль берега, 70 м в сторону плеса). Корневища *N. lutea* не только «стелются по дну водоема» (Сааков, 1983 : 468), но и проникают в ил водоема на глубину до 60 см. Листья желтого лотоса дольше остаются живыми — зеленые свежие, блестящие листья *N. lutea*, среди которых стояли бутоны и полураскрывшиеся цветки, можно было наблюдать в октябре—ноябре, вплоть до заморозков, тогда как листья *N. nucifera* бурели в августе и полностью отмирали в сентябре.

Созревающими семенами лотоса охотно питаются вороны, грачи, нутрии (последние поедают также корневища).

Таким образом, американский лотос *Nelumbo lutea* успешно интродуцирован и произрастает в Краснодарском крае в двух местах: в водоеме ботанического сада КГУ, где занимает 250 м², — с 1978 г. и в водоеме АО «Заветы Ильича», где занимает 3500 м², — с 1984 г. Лотос желтый хорошо прижился, нормально развивается, обильно цветет и плодоносит.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Карнеев И. Е. Культура оранжерейно-комнатных растений. М., 1957. 558 с.

Мурдахаев Ю. М. Некоторые вопросы биологии и морфологии лотосов // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент, 1973. Вып. 10.

Мурдахаев Ю. М. Особенности интродукции лотосов (*Nelumbonaceae* Dum.) и некоторых представителей кувшинковых (*Nymphaeaceae* Salisb.), выращиваемых в открытых бассейнах Ботанического сада АН УзССР в г. Ташкенте // Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент, 1976. Вып. 13. С. 81—159.

Сааков С. Г. Оранжерейные и комнатные растения и уход за ними. Л., 1983. 621 с.

Снигиревская Н. С. Порядок лотосовые (*Nelumbonales*) // Жизнь растений. М., 1980. Т. 5. Ч. 1. С. 190—193.

Троицкий С. К. Опыт вселения лотоса в кубанские лиманы // Бот. журн. 1955. Т. 40. № 5. С. 722—727.

Чугунова-Сахарова Н. Л. Некоторые результаты исследования лотоса (*Nelumbo nucifera*) в Каспийско-Волжском районе // Рус. Гидро-биол. журн. 1924. Т. 3. № 8—10.

Шехов А. Г. Лотос в дельте реки Кубани // Бот. журн. 1962. Т. 47. № 6. С. 1962—1965.

Шехов А. Г. Лотосу Кубани — более четверти века // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 3. С. 440—445.

Кубанский государственный университет
Краснодар

Получено 7 V 1997

SUMMARY

The results of growing of *Nelumbo lutea* in natural environment of Krasnodar Territory are presented.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 561(575.1):551.762.2

© Н. В. Носова

НОВЫЕ ВИДЫ РОДА *ELATOCLADUS* (*PINOPSIDA*) ИЗ СРЕДНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АНГРЕНА (УЗБЕКИСТАН)

N. V. NOSOVA. THE NEW SPECIES OF THE GENUS *ELATOCLADUS* (*PINOPSIDA*) FROM THE MIDDLE JURASSIC DEPOSITS OF ANGREN (UZBEKISTAN)

Уточнен видовой состав рода *Elatocladus* из среднеюрских отложений Ангрена (Узбекистан) на основе исследований эпидермального строения листьев. Определено 6 видов рода *Elatocladus*: *E. laxus*, *E. zamioides*, *Elatocladus* sp., *E. taxifolius* sp. nov., *E. uzbekistanicus* sp. nov., *E. sveshnikoviae* comb. nov. Сделано описание новых видов и новой комбинации.

Остатки хвойных из юрских отложений Ангрена (карьер на окраине г. Ангрена, в 80 км на юго-восток от Ташкента) представлены олиственными побегами и изолированными листьями. Побеги принадлежат двум родам — *Elatocladus* и *Pagiophyllum*.

Впервые род *Elatocladus* из юрских отложений Ангрена установлен Т. А. Сикстель (1953) и описан как *Elatocladus* sp. Однако не было изучено строение эпидермы листьев.

Род *Elatocladus* был выделен T. G. Halle в 1913 г. на основе материала из юрских отложений Антарктиды. Во многих случаях трудно определить принадлежность ископаемых побегов хвойных к какому-либо современному таксону, особенно если неизвестно эпидермальное строение листьев. Для таких побегов Halle (1913 : 83) предложил род *Elatocladus* со следующим диагнозом: «побеги хвойных со спиральным или двурядно-супротивным расположением листьев, которые имеют индивидуальные особенности, не позволяющие включить их ни в один из известных родов хвойных». Типовой вид рода — *Elatocladus heterophylla* Halle (Halle, 1913 : 83). Однако эпидермальное строение листьев типового вида не было изучено. R. Florin (1958) согласился с необходимостью выделения этого рода. В своей работе, посвященной изучению юрских и меловых флор Северо-Западной Европы и Восточной Гренландии (Florin, 1958), он значительно расширил видовой состав рода *Elatocladus*, описав 13 новых видов. При этом он основывался на особенностях строения эпидермы листьев олиственных побегов и фрагментов отдельных листьев. T. M. Harris (1979) в своей работе, посвященной хвойным из юрских отложений Йоркшира (Англия), описал еще 4 новых вида и дополнил диагноз рода *Elatocladus* следующей характеристикой: листья «удлиненные дорсивентрально уплощенные с одной жилкой» (с. 104).

В результате исследований эпидермального строения листьев хвойных из местонахождения Ангрен нами значительно расширен видовой состав рода *Elatocladus*. Род представлен 6 видами. Это *E. laxus* T. M. Harris (Harris, 1979), *E. zamioides* (Leckenby) Sew. (Seward, 1919), *Elatocladus* sp., два новых вида — *E. taxifolius* Nosova sp. nov., *E. uzbekistanicus* Nosova sp. nov. и одна новая комбинация — *E. sveshnikoviae* (Gomol.) Nosova comb. nov.

Виды *E. laxus* и *E. zamioides* впервые были описаны из юрских отложений Йоркшира (Англия). Листья *E. laxus*, определенные из юрских отложений Ангрена,

незначительно отличаются от йоркширских листьев наличием слабо выраженных трихомных образований на некоторых клетках верхней эпидермы, чего не наблюдается у листьев из Йоркшира.

Листья *E. zamioides* из Ангрена как по морфологическим, так и по эпидермальным признакам идентичны йоркширским листьям. По расположению устьиц в устьичных полосах и по строению устьичных комплексов листья *E. zamioides* сходны с листьями *E. kilburnensis* Florin (Florin, 1958). Различия заключаются, во-первых, в наличии кутикулярных валиков в основных клетках нижней эпидермы листьев *E. zamioides* и в отсутствии трихомных образований на клетках листьев *E. kilburnensis*; во-вторых, стенки клеток листьев *E. zamioides* ровные, а у листьев *E. kilburnensis* клетки межустьичных полос нижней эпидермы и клетки верхней эпидермы имеют извилистые стенки. Большое сходство наблюдается между строением эпидермы листьев *E. zamioides* и германских листьев *E. bagaanensis* Florin (Florin, 1958). Различие этих видов в том, что клетки листьев *E. zamioides* имеют кутикулярные валики, а основные эпидермальные клетки листьев *E. bagaanensis* не имеют трихомных образований.

Ранее из юрских отложений Ангрена Н. П. Гомолицким (Гомолицкий и др., 1981) был определен *Taxus harrisii* Florin. Однако голотип *T. harrisii*, описанный Florin (1958) из юрских отложений Йоркшира, был переведен Harris (1979) в род *Marskea* Florin. Сравнение эпидермы ангренских листьев и эпидермы листьев *Marskea* показало, что они относятся к разным родам. Свидетельством этому являются, во-первых, отсутствие у ангренских листьев извилистости стенок клеток эпидермы и, во-вторых, наличие хорошо выраженной полярности побочных клеток устьиц. Этих признаков не наблюдается у листьев *Marskea*. Применить родовое название *Taxus* для остатков хвойных из юрских отложений Ангрена нельзя также из-за различий в строении эпидерм ангренских листьев и листьев *Taxus*. Мы провели сравнение строения эпидермы ангренских листьев с эпидермами современных листьев рода *Taxus*, а именно *T. baccata* L. и *T. cuspidata* Siebold et Zucc. Различия заключаются как в строении устьичных комплексов, так и в форме основных клеток верхней и нижней эпидермы. Таким образом, остатки хвойных из юрских отложений Ангрена мы отнесли к формальному роду *Elatocladus* и выделили новый вид — *E. taxifolius*.

Новая комбинация — *E. sveshnikoviae* (Gomol.) Nosova comb. nov. — сделана на основе сравнительного анализа эпидермального строения ангренских листьев с листьями из юрских отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта, описанными Гомолицким (1963) как *Haiburnia sveshnikoviae* Gomol. Гиссарские и ангренские листья, которые по своему эпидермальному строению идентичны, мы сочли необходимым отнести к роду *Elatocladus*, сделав новую комбинацию.

Образцы хранятся в отделе палеоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (Санкт-Петербург) под № 821.

Род *Elatocladus* Halle, 1913

Elatocladus taxifolius Nosova sp. nov.

(табл. I, *1—7*)

Taxus harrisii auct. non Florin: Гомолицкий, 1981 : 22, табл. XI, *1—5*.

Leafy shoots. Leaves 10—20 mm long, 1.5—4.0 mm wide, spreading from the stem at angles of 35—40°, hypostomatic. Cells of the upper epidermis without trichomes. Main cells of the lower epidermis papillate, having several papillae in each cell, sometimes papillae forming cuticular ridge. Stomatal bands containing 3—4 stomata, longitudinally orientated. Subsidiary cells equally cutinized as those of the main cells of the epidermis, some of them having proximal papillae.

Holotype. N An-20/15(60). Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Uzbekistan, Angren, coal section, Angrenian suite, Middle Jurassic.

Олиственные побеги. Листья отходят от оси побега под углом 35—40°. Длина листьев 10—20 мм, ширина — 1.5—4.0 мм. Листья гипостоматные. Клетки верхней

эпидермы без трихомных образований. Основные клетки нижней эпидермы имеют папиллы, причем по нескольку в одной клетке, иногда они образуют кутикулярный валик. На ширину устьичной полосы приходятся 3—4 устьица, ориентированных параллельно краю листа. Побочные клетки устьиц по степени кутинизации не отличаются от основных клеток эпидермы, некоторые из них имеют проксимальные папиллы.

Голотип. № Ан-20/15(60). Институт ботаники НАН Узбекистана, Ангрен, угольный разрез, ангренская свита, средняя юра.

Описание. Олиственные побеги до 80 мм в длину. Листья поочередно расположенные, отходят от оси побега под углом 35—40°, ланцетовидные, с короткими черешками и заостренными верхушками. Длина листьев 10—20 мм, ширина — 1.5—4.0 мм. Прослеживается одна центральная жилка.

Листья гипостоматные. Верхняя эпидерма сложена широкими формами прямо- и косоугольных удлиненных клеток, реже встречаются короткие 4- и 5-угольные клетки. Большинство клеток образует более или менее четкие ряды. Углы клеток закругленные. Клетки верхней эпидермы без трихомных образований. Нижняя эпидерма состоит из 2 устьичных полос, 1 центральной межустьичной полосы и 2 краевых зон. Клетки межустьичной полосы и краевых зон представлены узкими формами косоугольных удлиненных клеток, редко встречаются короткие косоугольные клетки. Клетки устьичных полос представлены как узкими, так и широкими формами косоугольных удлиненных клеток, реже — короткими косоугольными клетками. Углы клеток острые. Все клетки нижней эпидермы имеют папиллы, причем по нескольку в одной клетке, иногда они образуют кутикулярный валик, сложенный из отдельных папилл. В устьичных полосах устьица образуют нечетко выраженные ряды. На ширину устьичной полосы приходятся 3—4 устьица, ориентированных параллельно краю листа. Устьица имеют 4—6 побочных клеток, по степени кутинизации не отличающихся от основных клеток эпидермы. Побочные клетки устьиц делятся на боковые и полярные. Боковые побочные клетки чаще овальной формы. Стенки боковых побочных клеток, не обращенные к устьичной щели, часто вогнутые (выпуклые). Полярные побочные клетки чаще удлиненные, реже короткие четырех-, многоугольные. Побочные клетки некоторых устьиц имеют проксимальные папиллы. Размеры устьичных комплексов (42—50) × (60—92) мкм.

Замечания. Ранее Гомолицким подобные листья из Ангрена были описаны как *Taxus harrisii* Florin (Гомолицкий и др., 1981). Однако применять родовое название *Taxus* к ангренским листьям нельзя из-за различий в строении их эпидермы и эпидермы листьев *Taxus*. Устьичные комплексы современных листьев *Taxus* округлые, с 5—7 побочными клетками одинаковых формы и величины; устьичные комплексы ангренских листьев овальные, вытянутые параллельно краю листа, с 4—6 побочными клетками, которые четко делятся на полярные и боковые. Различия наблюдаются и в форме основных клеток верхней и нижней эпидерм. Для ангренских листьев больше характерны удлиненные клетки, а для листьев *Taxus* — короткие.

Описанная выше эпидерма по своему строению близка к эпидерме листьев *Elatocladus sideriticus* (M. N. Bose) T. M. Harris из юрских отложений Йоркшира (Harris, 1979). Это сходство проявляется в ориентировке устьиц параллельно краю листа, форме устьичных комплексов; большинство клеток нижней эпидермы имеет по нескольку папилл. Но основное отличие *E. taxifolius* состоит в их гипостоматности, а листья *E. sideriticus* амфистоматны. По строению верхней эпидермы и по расположению и форме устьиц нижней эпидермы ангренские листья сравнимы с листьями *E. bagaanensis* Florin из юрских отложений Германии (Florin, 1958). Различие заключается в том, что большинство клеток нижней эпидермы ангренских листьев имеет по нескольку папилл, а основные клетки листьев *E. bagaanensis* — без трихомных образований. Все это позволяет выделить новый вид *E. taxifolius*.

Местонахождение. Ангрен, Узбекистан, ангренская свита, средняя юра, см. голотип, колл. 821, обр. 102 (БИН РАН, отдел палеоботаники).

Elatocladus uzbekistanicus Nosova sp. nov.

(табл. II, *1—8*; табл. III, *1—7*)

Leafy shoots up to 20 mm wide, stem 1.5 mm wide. Leaves 12—18 mm long, maximum 1.7 mm wide, spreading from the stem at angles of 30—60°, hypostomatic. Main cells of the upper and lower epidermis without trichomes. Stomatal bands containing 3—4 stomata, mostly orientated longitudinally, but occasionally obliquely and transversely. Stomatal subsidiary cells are smaller than the main cells, and lack trichomes.

Holotype. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Department of Palaeobotany. N 821/110; Uzbekistan, Angren, Angrenian suite, Middle Jurassic.

Олиственные побеги шириной до 20 мм, ширина оси побега 1.5 мм. Листья отходят от оси побега под углом 30—60°. Длина листьев 12—18 мм, наибольшая ширина — 1.7 мм. Листья гипостоматные. Основные клетки верхней и нижней эпидерм без трихомных образований. На ширину устьичной полосы приходятся 3—4 устьица; бóльшая часть устьиц ориентирована параллельно краю листа, некоторые устьица ориентированы косо или перпендикулярно краю листа. Побочные клетки устьиц меньше основных клеток эпидермы, без трихомных образований.

Голотип. БИН РАН, отдел палеоботаники, колл. 821, обр. 110; Узбекистан, Ангрен, ангренская свита, средняя юра.

Описание. В коллекции имеются 4 образца с фрагментами олиственных побегов шириной 10—20 мм, наибольшая сохранившаяся длина побегов 65 мм. Ширина оси побегов 1.0—1.7 мм. Листья располагаются по спирали, отходят от оси побега под углом 30—60°, низбегающие ланцетовидные, местами серповидно изогнутые с заостренной верхушкой. Длина листьев на побеге 7—18 мм, ширина — 1.0—1.7 мм. Листья имеют 1 центральную жилку.

Листья гипостоматные. Основные клетки верхней эпидермы как короткие, так и удлиненные, широкой формы, прямо-, косо- и многоугольные. Углы клеток закругленные. Нижняя эпидерма листа состоит из 2 устьичных полос, 1 центральной межустьичной полосы и 2 краевых зон. Клетки межустьичной полосы и краевых зон такие же, как клетки верхней эпидермы. Основные клетки верхней и нижней эпидерм без трихомных образований. В устьичных полосах основные клетки короткие четырех- и многоугольные. На ширину устьичной полосы приходятся 3—4 устьица, бóльшая часть устьиц ориентирована параллельно краю листа, некоторые устьица ориентированы косо или перпендикулярно краю листа. Устьица имеют 4—7 побочных клеток. Побочные клетки устьиц четырехугольные, часто трапециевидные, иногда изодиаметрические, по величине меньше основных клеток эпидермы, без трихомных образований. Внешние стенки побочных клеток устьиц сильно кутинизированы. Размеры устьичных комплексов (37—60) × (56—85) мкм. Замыкающие клетки устьиц сильно кутинизированы, овальной или трапециевидной формы. Размеры замыкающих клеток (9—15) × (27—45) мкм.

Замечания. Как по морфологическим, так и по эпидермальным признакам ангренские листья близки к йоркширским листьям *Elatocladus laxus* T. M. Harris (Harris, 1979). Основное различие — это ориентировка устьиц в устьичных полосах. У листьев нового вида бóльшая часть устьиц ориентирована параллельно краю листа, некоторые устьица ориентированы косо и редко — перпендикулярно краю листа, а для листьев *E. laxus* характерна ориентировка устьиц перпендикулярно краю листа. Различие заключается и в более сильной кутинизации клеток устьичных полос листьев *E. laxus* по сравнению с остальными клетками эпидермы, из-за чего устьичные полосы выглядят очень темными; у листьев *E. uzbekistanicus* кутинизация клеток устьичных полос такая же или немного слабее кутинизации остальных клеток эпидермы. На верхней эпидерме и межустьичных полосах нижней эпидермы у листьев *E. uzbekistanicus* наряду с удлиненными встречаются и короткие прямо-, косо-, а также многоугольные клетки. Для эпидермы листьев *E. laxus* характерны удлиненные прямо- и косоугольные клетки.

Местонахождение. Ангрен, Узбекистан, ангренская свита, средняя юра, см. голотип, колл. 821, обр. 101а, обр. 121, обр. 123.

Elatocladus sveshnikoviae (Gomol.) Nosova comb. nov.

(табл. IV, *1—4*)

Haiburnia sveshnikoviae, Гомолицкий, 1963 : 1435, табл. IV, фиг. *1—5*.

Leafy shoots up to 25 mm wide. Leaves 8—13 mm long, 2—3 mm wide, spreading from the stem at angles of 70—90, hypostomatic. Most main cells of the lower epidermis have undistinct wart. Stomatal bands containing 5—6 stomata, for the most part longitudinally orientated. Stomatal subsidiary cells are polygonal, and lack trichomes.

Holotype. BIN, N Kd-642/14(62). South-west offspurs of Gissar edge, Uuary say, right affluent of Kyzyl-Darya river, Jurassic, Gurudian suite.

Олиственные побеги шириной до 25 мм. Листья отходят от оси побега под углом 70—90°. Длина листьев 8—13 мм, ширина — 2—3 мм. Листья гипостоматные. Большинство основных клеток нижней эпидермы имеет нечеткую бородавочку. На ширину устьичной полосы приходятся 5—6 устьиц; бóльшая часть устьиц ориентирована параллельно краю листа. Побочные клетки устьиц многоугольные, без трихомных образований.

Голотип. БИН, № Кд-642/14(62). Юго-западные отроги Гиссарского хребта, сай Вуары, правый приток р. Кызыл-Дарьи, юра, гурудская свита.

Описание. Олиственные побеги. Наиболее полно сохранившийся побег имеет более 60 мм в длину и 25 мм в ширину. Листья линейно-ланцетные, расположены спирально под углом 70—90° к оси побега. Края листьев цельные, верхушки приостренные, основания суженные. Длина листьев 8—13 мм, ширина — 2—3 мм. Препарат представлен фрагментом неполного разворота эпидермы листа.

Листья гипостоматные. Клетки верхней эпидермы широкие короткие четырех- и многоугольные, часто встречаются клетки, ширина которых в 2 раза превышает длину. Углы клеток закругленные. Стенки клеток ровные. Клетки верхней эпидермы без трихомных образований. Нижняя эпидерма состоит из 2 устьичных полос, 1 центральной межустьичной полосы и 2 краевых зон. Клетки межустьичной полосы и краевых зон широкие удлиненные, реже короткие прямо- и косоугольные. Клетки устьичных полос короткие многоугольные. Углы клеток закругленные. Стенки клеток ровные, редко — волнистые. Большинство клеток имеет нечеткую бородавочку с расплывчатым контуром. В устьичных полосах устьица образуют прерывистые ряды. На ширину устьичной полосы приходятся 5—6 устьиц; бóльшая часть устьиц ориентирована параллельно краю листа. Устьица имеют 4—7 побочных клеток, по степени кутинизации не отличающихся от основных клеток эпидермы. Побочные клетки устьиц многоугольные. Размеры устьичных комплексов (44—100) × (88—110) мкм.

Замечания. Эпидерма листьев из Ангрена идентична эпидерме листьев *Haiburnia sveshnikoviae* Gomol., описанных из юрских отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта (Гомолицкий, 1963). Впервые род *Haiburnia* был описан Harris (1952) из юрских отложений Йоркшира (Англия). Данный род был представлен двумя видами — *H. setosa* (J. Phillips) T. M. Harris (типовой вид) и *H. blackii* T. M. Harris. Позднее Harris (1979) перевел *Haiburnia setosa* в *Elatocladus setosus* (J. Phillips) T. M. Harris, а *Haiburnia blackii* — в *Cyparissidium blackii* T. M. Harris. Пересмотрев морфологическое и эпидермальное строение гиссарских и сходных с ними ангренских листьев, мы сочли необходимым отнести их к роду *Elatocladus*, сделав новую комбинацию.

Листья *E. sveshnikoviae* по морфологическим признакам и по особенностям эпидермального строения сравнимы с листьями *E. foveolatus* Florin из юрских отложений Йоркшира (Англия). Florin (1958), описывая вид *E. foveolatus*, не имел целых побегов, а изучал отдельные линейные листья. Длина и ширина листьев *E. foveolatus* такие же, как у листьев *E. sveshnikoviae*. Основное сходство наблюдается в строении их эпидермы, а именно в количестве устьиц на ширину устьичных полос, строении устьичных комплексов и в отсутствии трихом на основных клетках верхней

эпидермы. Различия заключаются в форме клеток нижней эпидермы межустьичных полос. У листьев *E. sveshnikoviae* клетки краевых зон и клетки срединной межустьичной полосы нижней эпидермы чаще удлиненные, а у листьев *E. foveolatus* удлиненными клетками сложена только срединная межустьичная полоса нижней эпидермы, а клетки краевых зон изодиаметрические. Основные клетки нижней эпидермы листьев *E. sveshnikoviae* имеют нечеткую бородавочку, а основные клетки эпидермы листьев *E. foveolatus* — без трихомных образований.

Распространение. Юго-западные отроги Гиссарского хребта; Узбекистан, Ангрен.

Местонахождение. Ангрен, Узбекистан, ангренская свита, средняя юра, БИН РАН, колл. 821, обр. 104.

Автор выражает искреннюю благодарность А. И. Киричковой за ценные консультации по вопросам настоящей статьи, признательность Т. Ф. Абрамовой за помощь в приготовлении препаратов, Г. И. Петровой за изготовление фотографий отпечатков и микрофотографий на световом микроскопе, Л. Н. Карцевой за изготовление микрографий кутикул на СЭМ JSM-35.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Гомолицкий Н. П. Новые юрские хвойные из юго-западных отрогов Гиссарского хребта // Бот. журн. 1963. Т. 49. № 10. С. 1430—1438.

Гомолицкий Н. П., Худайбердыев Р. Х., Юнусов У. К. Материалы к юрской флоре Ангрена // Палеоботаника Узбекистана. Ташкент, 1981. Т. 3. С. 3—70.

Сикстель Т. А. Материалы к познанию юрской флоры угольного месторождения Ангрен // Тр. Ин-та геол. наук АН УзССР. 1953. Вып. 7. Сб. 2. С. 41—66.

Florin R. On Jurassic Taxads and Conifers from North-Western Europe and Eastern Greenland // Acta Horti Bergiani. 1958. Vol. 17. N 10. P. 257—402.

Halle T. G. The Mesozoic flora of Graham Land. Stocholm, 1913. 121 p.

Harris T. M. Notes on the Jurassic flora of Yorkshire // Ann. and Mag. Natur. History. 1952. Vol. 5. Ser. 12. N 54. P. 362—382.

Harris T. M. The Yorkshire Jurassic flora. V. *Coniferales*. London, 1979. 166 p.

Seward A. C. Fossil plants. Cambridge, 1919. Vol. 4. 543 p.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 7 VII 1997

SUMMARY

Six species of the genus *Elatocladus* are documented in the Middle Jurassic deposits of Angren (Uzbekistan) based on leaf epidermal structure. Two new species are described: *E. taxifolius* Nosova sp. nov. and *E. uzbekistanicus* Nosova sp. nov. A species originally described as belonging to the genus *Haiburnia* has been transferred to *Elatocladus*: *E. sveshnikoviae* (Gomol.) Nosova comb. nov. *E. laxus* T. M. Harris, *E. zamioides* (Leckenby) Sew. and *Elatocladus* sp. have been also identified.

УДК 582.683.2 (479)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© В. И. Дорофеев

РОД *RORIPPA* (*BRASSICACEAE*) ВО ФЛОРЕ КАВКАЗА

V. I. DOROFEEV. GENUS *RORIPPA* (*BRASSICACEAE*) OF THE CAUCASIAN FLORA

Род *Rorippa* представлен на всех континентах, за исключением Антарктиды. На Кавказе произрастают 12 видов, из них 9 встречаются на территории российского Кавказа. В статье описаны 2 новых для науки

вида — *R. spasskajae* sp. nov. и *R. ampullicarpa* sp. nov. Род разделен на 2 подрода: *Rorippa* и *Jonsellia* subgen. nov. Впервые для Кавказа указаны *R. dubia* и *R. vallicola* nom. nov.

Rorippa Scop. — морфологически достаточно неоднородный род. Хорошо известно, что он объединяет виды со стручками и стручочками, причем плоды могут иметь линейную, шаровидную, эллипсоидальную или вальковатую форму. Цветки могут быть с заметно превышающими чашелистики лепестками, с чашечкой и венчиком почти одной длины и с практически редуцированными лепестками. Учитывая сказанное, род, на мой взгляд, достаточно четко делится на 2 подрода.

Менее специализированный подрод *Rorippa* охватывает виды с относительно крупными цветками (венчик в 1.5—2 раза длиннее чашечки), шаровидными, эллипсоидальными и слегка изогнутыми линейными плодами. Этот подрод представлен в естественном ареале видами из умеренной зоны Старого Света. Типовой подрод морфологически достаточно неоднороден и по признакам плода может быть подразделен на 3 группы: с линейными стручками, эллипсоидальными и шаровидными стручочками. Однако широко распространенная в этом подроде межвидовая гибридизация, а также некоторая неустойчивость в строении плода у многих видов не позволяют четко обособить названные 3 группы, хотя такие попытки делались неоднократно (Boissier, 1867; Engler, Prantl, 1889, и др.).

Второй подрод *Jonsellia* V. I. Dorof. subgen. nov., включающий в себя виды из группы родства *R. palustris* (L.) Bess., представляет особое объединение с вальковатыми плодами и мелкими цветками (венчик не превышает 1.5 длины чашечки). Он несомненно значительно морфологически обособлен от типового подрода, хотя их представители иногда гибридизируют.

Обособленность подрода *Jonsellia* подтверждается также географическим распространением: его основное видовое богатство представлено в Новом Свете (около 20 видов) и в тропиках Старого (5—6 видов), тогда как естественный ареал типового подрода охватывает только районы Старого Света.

В состав рода *Rorippa* входит несколько видов с достаточно примитивными и, вероятно, древними признаками. Так, каждый цветок в кистевидном соцветии *R. bengalensis* (DC.) Hara (подрод *Jonsellia*) имеет прицветник, а завязи (плоды) *R. brachycarpa* (C. A. Mey.) Hayek (подрод *Rorippa*) снабжены гинофором (карпофором).

И прицветники, и гинофор (карпофор) несомненно являются чрезвычайно архаичными признаками в целом для сем. крестоцветных. Оба эти обстоятельства показывают, что подроды возникли или начали обособляться друг от друга на первых стадиях возникновения рода.

Распространение видов указывается по предложенному для «Конспекта флоры Кавказа» А. Л. Тахтаджяном и Ю. Л. Меницким районированию (Меницкий, 1991).

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАВКАЗСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *RORIPPA*

1. Стеблевые листья обычно цельные зубчатые или городчатые, нижние стеблевые цельные или перистораздельные . . . . 2.
\+ Стеблевые листья перистораздельные или перисторассеченные . . . . 8.
2. Плоды шаровидные . . . . 3.
\+ Плоды более или менее эллипсоидальные до линейных . . . . 4.
3. Все стеблевые листья цельные, стеблеобъемлющие (с ушками) . . . . 8. *R. austriaca*.
\+ Верхние стеблевые листья цельные, нестеблеобъемлющие (без ушек), нижние стеблевые листья перистораздельные на линейные или нитевидные доли, розеточные листья длинночерешковые, почковидно-сердцевидные, иногда с парой слабо заметных боковых долей на черешке . . . . 7. *R. amphibia*.
4. Стеблевые листья сидячие, без ушек или со слабо заметными ушками, пластинка листа постепенно сужена к основанию . . . . 5.

+ Стеблевые листья сидячие с ушками . . . . 7.
5. Плод — эллипсоидальный стручочек. Цветки крупные: лепестки в 2 раза больше чашелистиков . . . . 6. *R. ampullicarpa.*
+ Плод — линейный стручок. Цветки мелкие: лепестки почти равны чашелистикам или отсутствуют . . . . 6.
6. Лепестки имеются . . . . 10. *R. indica.*
+ Лепестки отсутствуют . . . . 11. *R. dubia.*
7. Плоды эллипсоидальные (до 6 × 3 мм), стеблевые листья более или менее равномерно зубчато-городчатые . . . . 6. *R. spasskaja.*
+ Плоды эллипсоидальные до коротколинейных, часто стерильные; стеблевые листья острозубчатые, к основанию листа зубцы увеличиваются и превращаются в доли; средние и нижние стеблевые листья перисторассеченные или перистораздельные . . . . 3. *R. armoracioides.*
8. Цветки мелкие: лепестки лишь незначительно превышают по размерам чашелистики; плоды вальковатые, слегка изогнутые кверху; столбик маленький, до 1 мм; рыльце суховатое, головчатое, одинаковой со столбиком ширины . . . . 12. *R. palustris.*
+ Цветки относительно крупные: лепестки в 1.5—2 раза длиннее чашелистиков; плоды линейные, эллипсоидальные или почти шаровидные . . . . 9.
9. Плоды (завязи) — эллипсоидальные или почти шаровидные стручочки, располагаются на хорошо заметном карпофоре (гинофоре); стеблевидные листья перистораздельные на почти линейные доли . . . . 1. *R. brachycarpa.*
+ Плоды — шаровидные, эллипсоидальные стручочки или линейные стручки без заметных карпофоров, иногда стерильные; стеблевые листья перистораздельные на широкие или узкие доли . . . . 10.
10. Доли верхних стеблевых листьев почти линейные, верхушечная почти равна боковым; плоды линейные 6—10 мм дл., слегка изогнутые, столбик до 1.5 мм дл. . . . . 2. *R sylvestris.*
+ Верхушечная доля верхних стеблевых листьев ромбическая, значительно крупнее линейных боковых, которые могут и отсутствовать, плоды эллипсоидальные до ланцетных, часто стерильные . . . . 11.
11. Верхушечная доля длиннее половины листа . . . . 3. *R. armoracioides.*
+ Верхушечная доля короче половины листа . . . . 12.
12. Плоды и завязи эллипсоидальиой формы . . . . 4. *R. anceps*
+ Плоды к завязи шаровидной формы . . . . 9. *R. vallicola.*

Rorippa Scop.
1760, Fl. Carniol. ed. 1 : 520.

Typus: *R. sylvestris* (L.) Bess.

Subgenus 1. *Rorippa*
Petala sepala sesqui-duplo longiora.
Typus: typus generi.
Лепестки почти в 2 раза длиннее чашелистиков.
Тип: тип рода.

1. *R. brachycarpa* (C. A. Mey.) Hayek, 1925, Feddes Repert. 30 : 390. — *Nasturtium brachycarpum* C. A. Mey. 1831, in Ledeb. Fl. Alt. 3 : 8.

Описан с Алтая. Typus: «in pratis humidis ad fl. Bekun» (LE!).

ЗП: Аз.-Куб.

Указан для ЗК: Адаг.-Пшиш. (Галушко, 1980 : 48), Бело-Лаб. (Галушко, 1980 : 48), Уруп-Теб. (Гроссгейм, 1950 : 197); ЦК (Галушко, 1980 : 48): Малк., В. Тер.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос. (Хинтибидзе, 1979 : 56).

Вост. Европа; Сев., Ср. Азия.

Вероятно, этот вид не так часто встречается на Кавказе, и в особенности в Южном Закавказье, как это указывали А. А. Гроссгейм (1950 : 197) и И. Т. Васильченко (1939 : 138). Его иногда путают с *R. anceps* или *R. armoracioides* либо, как отмечает В. Е. Аветисян (1966 : 164), даже с *R. austriaca* и *R. amphibia*. Вместе с тем в правильности определения материала легко убедиться по наличию гинофора (карпофора).

К этой группе родства принадлежит центрально-южноевропейский вид *R. pyrenaica* (Lam.) Reichenb.

2. *R. sylvestris* (L.) Bess. 1822, Enum. Pl. Volh. : 27. — *Sisymbrium sylvestre* L. 1753, Sp. Pl. : 657. — *Nasturtium sylvestre* (L.) Ait. 1812, Hort. Kew. ed. 2, 4 : 110.

Описан из Европы: «in Helvetiae, Germaniae, Galliae ruderatis».

ЗП: Аз.-Куб.; ВП: В. Ставр.; ЗК: Бело-Лаб.; ЦК: В. Кум.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Адж.

Указан для ЗП: З. Ставр. (Галушко, 1980 : 48); ЗК: Уруп-Теб. (Галушко, 1980 : 48); ЦК (Галушко, 1980 : 48): Малк., В. Тер., ВК: Ассо-Арг. (Галушко, 1980 : 48), В. Сулак. (Гроссгейм, 1950 : 196), Ман.-Самур. (Галушко, 1980 : 48); ЗЗ: Рион.-Квир. (Гроссгейм, 1950 : 196); ЦЗ: Карт.-Ю. Ос. (Хинтибидзе, 1979 : 55); ЮЗ: Севан. (Аветисян, 1966 : 162).

Европа; Сев., Юго-Зап. (Иран), Ср. Азия; Сев. Америка (заносное); Австралия (заносное).

К группе родства *R. sylvestris* должны быть отнесены такие центрально- и южноевропейские виды, как *R. hispanica* (Boiss. et Reut.) Willk., *R. lippizensis* (Wulf.) Reichenb., *R. prolifera* (Heuffel) Neilr. и *R. thracica* (Griseb.) Fritsch.

3. *R. armoracioides* (Tausch) Fuss, 1866, Fl. Transsilv. excurs. : 47. — *Nasturtium armoracioides* Tausch, 1840, Flora (Regensb.), 23 : 707.

Описан и Германии: «Regensburgh».

ЗК: Бело-Лаб.; ЗЗ: Туап.-Адл. (Сочи, Имеретинская низменность, 23 V 1994, А. Солодько).

Центр., Вост. Европа.

Гибридогенный вид с продолговато-ланцетными либо узко-эллипсоидальными плодами. Но главным его признаком является лист, который имеет крупную оттянутую, по краю крупнозубчатую верхнюю долю. Зубцы верхушечной доли от вершины к основанию увеличиваются и плавно переходят в немногочисленные боковые сегменты и доли.

4. *R. anceps* (Wahlenb.) Reichenb. 1837—1838, Comment. Icon. Fl. Germ. 2 : 15. — *Sisymbrium anceps* Wahlenb. 1820, Fl. Ups. : 223. — *Rorippa prostrata* auct. non (J. P. Bergeret) Schinz et Thell.: Гроссгейм, 1950, Фл. Кавк. изд. 2, 4 : 197; Ахундов, 1953, Фл. Азерб. 4 : 251; Хинтибидзе, 1979, Фл. Груз. изд. 2, 5 : 55; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 2 : 49.

Описан из Швеции: «Upsaliensis». Lectotypus (Jonsell, 1968): «Upsala nedvid an pa Kungsangen d. 9 Julii 1818, Wahlengerg».

ЗП: Аз.-Куб.; ВП: В. Ставр., Тер.-Кум.; ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК: Малк.; ЗЗ: Абх.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Иорск.-Шек.

Указан для ЗП: Аз.-Куб. (Гроссгейм, 1950 : 197); ЦК: В. Кум. (Галушко, 1980 : 49); ВЗ: Н. Кур. (Гроссгейм, 1950 : 197).

Центр., Вост. Европа.

R. anceps и *R. armoracioides* относятся, вероятнее всего, к числу гибридов *R. austriaca* × *R. sylvestris*; для *R. astyla* указывается родительская пара *R. palustris* × *R. sylvestris*. Однако по этому поводу существуют и другие точки зрения. Согласно одной из них *R. prostrata* и *R. anceps* отнесены к родительской паре *R. amphibia* × *R. sylvestris* (Jonsell, 1968). Исследованные кавказские экземпляры скорее несут черты *R. austriaca* и *R. sylvestris*. Достоверного иллюстративного материала по типам

R. anceps и *R. prostrata* нет, первоописания не несут необходимой информации о морфологии этих видов. Поэтому, экземпляры отвечающие приведенной в ключе морфологии, следует пока относить к *R. anceps*.

5. R. spasskajae V. I. Dorof. sp. nov.

Herba perennis. Caulis erectus vel adscendens, inferne pilis simplicibus, squarrosis obtectus, 25—55 cm lg. Folia auriculata, simplicia, margine integerrima, crenata vel inaequidentata, superiora sessilia, inferiora petiolata. Petioli alati vel subalati. Pedicelli fructiferi 9—10 (13) mm lg. Flores flavi. Sepala circa 2 mm lg., petala 3—3.5 mm lg. Siliculae tereti-ellipsoideae, 4—6 × 2—3 mm; stylus 1—2 mm lg. Semina ca. 1 mm lg., emucilaginosa; embryo pleurorrhizus (fig.).

Typus: «Karabakh, Bazar-tchaj, 6500′, 7 VII 1895, A. Lomakin» (LE!).

Paratypus. «[Prov. Erivan], circa lac. Goktscha, vicus Djamangal', in paludosis. 16 VI 1896 vel 1897, I. Chociatowski» (LE!).

Affinitas. Species *R. amphibiae* (L.) Bess. affinis est a qua siliculis tereti-ellipsoideis et foliis auriculatis optime distinguitur.

Distributio. Transcaucasia australis.

Многолетнее наземное почти голое травянистое растение, 25—55 см выс. Стебель прямостоячий, восходящий, снизу часто опушен простыми оттопыренными волосками. Листья простые, цельнокрайные, городчатые или мелкозубчатые, с ушками. Верхние листья сидячие, нижние черешковые. Черешок часто слегка крылатый. Цветоножки при плодах 9—10 (13) мм. Цветки желтые, чашелистики около 2 мм дл., лепестки 3—3.5 мм дл. Плод — эллипсоидально-вальковатый стручочек, 4—6 × 2—3 мм, столбик 1—2 мм дл. Семена эллипсоидальные, неослизняющиеся, около 1 мм дл. Зародыш бококорешковый (краекорешковый) (см. рисунок).

Тип: «Карабах, Базар-чай, 6500′, 7 VII 1895, А. Ломакин» (LE!).

Паратип: «[Ереванская губ.], окр. оз. Гокчи, 16 VI 1896 или 1897, И. Ф. Хоцятовский» (LE!).

Родство. Достаточно близок *R. amphibia*, от которого хорошо отличается вальковато-эллипсоидальными стручочками, листьями с ушками и большей ксероморфностью.

ЮЗ: Севан., Занг.

Эндемик.

Вид назван в честь моего первого университетского (Санкт-Петербургский государственный университет) наставника — Нины Александровны Спасской (1930—1995 гг.), известного специалиста по крестоцветным, и в особенности по роду *Cardamine* L.

6. R. ampullicarpa V. I. Dorof. sp. nov. — ? *Rorippa amphibia* α *indivisa* Reichenb. 1837—1838, Fl. Germ. Excurs. Iconogr. 2 : 15, tab. 51 (4363): — *Nasturtium amphibium* α *indivisum* Reichenb. 1832, Fl. Germ. Excurs. 3 : 683, nom. nud.

Herba perennis(?). Caulis adscendens vel plantae natantes. Folia haud auriculata, simplicia, margine integerrima vel pinnatisecta. Pedicelli fructiferi 8—12 mm lg. Sepala circa 2.5 mm lg., petala non vidi. Siliculae tereti-ellipsoideae, 4—5 × 1.5—2 mm; stylus 1—1.5 (2) mm lg. Semina 1 mm breviora, emucilaginosa; embryo pleurorrhizus.

Typus: «prov. Terskaya, distr. Prikumskji, prope pag. Mechet' Djembulat, fl. Kuma 15 VI 1925, N 105, D. V.» (LE!).

Paratypus: «Transcaucasia, Azerbajdzhan, steppa Shirvan, prope opp. Agdasch. 14 V 1930, M. Sachokia» (LE!).

Affinitas. Species *R. amphibiae* (L.) Bess. affinis est, a qua siliculis tereti-elipsoideis optime distinguitur.

Многолетние(?) травянистые растения. Стебель восходящий или растения плавающие. Листья без ушков сидячие, простые, цельнокрайные или перисторассеченные. Плодоножки 8—12 мм дл. Чашелистики около 2.5 мм дл., лепестки на изученных



Rorippa spasskajae.

1 — общий вид растеиия; *2* — стеблевой лист; *3* — части цветка (*а* — чашелистик, *б* — лепесток, *в* — пести длиииая тычиика, *д* — короткая тычиика); *4* — плод. Масштабиая лииейка: *1*, *2* — 1 см; *3*, *4* — 1 мм.

гербарных листах не сохранились. Стручочки вальковато-эллипсоидные, 4—5 × 1.5—2 мм (без столбика); столбик 1—1.5 (2) мм дл. Семена менее 1 мм дл., неослизняющиеся; зародыш бококорешковый (краекорешковый).

Тип: «Терская губерния, Прикумский уезд, плавни р. Кумы в районе пос. Мечеть Джембулат, 15 VI 1925, N 105, Д. В.» (LE!).

Паратип: «Transcaucasia, Azerbajdzhan, steppe Shirvan, prope opp. Agdasch, 14 V 1930, M. Sachokia» (LE!).

Родство. Очень близок *R. amphibia*, от которого отличается длиной плода. У *R. amphibia* стручочки сфероидальные либо слегка эллипсоидальные до 3—4 мм дл., у *R. ampullicarpa* — только вальковато-эллипсоидальные до 5 мм дл. Экологические ниши и морфологический облик стебля и листьев обоих видов очень близки.

ВП: Тер.-Кум.; ВЗ: Иорск.-Шек., Н. Кур.

7. *R. amphibia* (L.) Bess. 1822, Enum. Pl. Volh. : 27. — *Sisymbrium amphibium* L. 1753, Sp. Pl. : 657, p.p. — *Nasturtium amphibium* (L.) Ait. 1812, Hort. Kew. ed. 2. 4 : 110.

Описан из Сев. Европы: «in Europae septentrionalioris aquosis».

ЗП: Аз.-Куб.; ВП: В. Ставр., Тер.-Кум.: ЮЗ: Севан.

Указан для ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб. (Галушко, 1980 : 49); ВК: Ман.-Самур. (Галушко, 1980 : 49); ЗЗ: Туап.-Адл. (Галушко, 1980 : 49); ВЗ: Иорск.-Шек., Н. Кур. (Гроссгейм, 1950 : 198); ЮЗ: Ерев. (Аветисян, 1966 : 162), Нах. (Ахундов. 1953 : 252), Дар. (Аветисян, 1966 : 162), Занг. (Аветисян, 1966 : 162).

Европа (кроме высокоширотных районов): Сев., Юго-Зап. (Турция, Иран, Ирак). Ср. Азия; Сев. (запад) Африка; Сев. Америка (заносное); Австралия (заносное).

R. amphibia достаточно полиморфен по строению вегетативных органов, что вполне понятно, учитывая его несколько расширенный экологический диапазон произрастания. Некоторый полиморфизм отмечается и по строению плода.

Вероятно, некоторые сведения, приводимые Аветисян (1966) для Южного Закавказья по *R. amphibia*, следует отнести к *R. spasskajae* и *R. ampullicarpa*, поскольку указанная автором морфология плода полностью соответствует представленным видам.

8. *R. austriaca* (Crantz) Bess. 1822, Enum. Pl. Volh. : 27. — *Nasturtium austriacum* Crantz, 1762, Stirpium Austr. 1 : 15.

Описан из Центральной Европы: «... Austriacarum».

ЗП; ВП: В. Ставр.; ЗК: Адаг.-Пшиш., Бело-Лаб.; ЦК: В. Кум., В. Тер.; ВК: Ассо-Арг., Ман.-Самур.; ЗЗ: Туап.-Адл., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Ширв., Иорск.-Шек.; ЮЗЗ; ЮЗ: Ерев., Севан., Нах.; Т.

Указан для ВП: Тер.-Кум. (Галушко, 1980 : 49); ЗК: Уруп-Теб. (Галушко. 1980 : 49); ЦК: Малк. (Галушко, 1980 : 49); СЗЗ: Анап.-Гел. (Галушко, 1980 : 49): ЗЗ: Рион.-Квир. (Гроссгейм, 1950 : 198); ЦЗ: Триал.-Н. Карт., Лори (Гроссгейм. 1950 : 198); ВЗ: Мург.-Муровд. (Аветисян, 1966 : 164); ЮЗ: Дар. (Гроссгейм. 1950 : 198), Занг. (Аветисян, 1966 : 164).

Центр., Вост. Европа; Сев., Юго-Зап. (Турция, Иран(?)), Ср. Азия; Сев. Америка (заносное).

Вид с очень четко выдержанной на протяжении всего ареала морфологией. По мнению большого количества исследователей и по моим личным наблюдениям часто гибридизирует с *R. sylvestris*, с которым имеет общие экотопы.

9. R. vallicola V. I. Dorof. nom. nov. — *R. viaria* V. I. Dorof. 1986, Бот. журн. 71. 11 : 1559, comb. superfl., non. Zapal. 1913, Bull. Acad. Sci. Cracovie, Ser. B : 346.

Описан из окрестностей Санкт-Петербурга. Тип: «Ленинградская область, Старый Петергоф, 10 VI 1981, В. И. Дорофеев» (LE!).

ВП: Аз.-Куб. (окр. г. Азова Ростовской обл.).

Вост. Европа.

Этот вид имеет шаровидные плоды и перисторассеченные листья (Дорофеев, 1986). *R. viaria* Zapal. (Zapalowicz, 1913), вероятно, следует относить в синонимы к *R. anceps*.

Subgenus 2. Jonsellia V. I. Dorof. subgen. nov.

Petala sepala aequantia vel subaequantia vel nulla.

Typus: *R. palustris* (L.) Bess.

In honorem generis *Rorippae* investigatoris cl. Bengt Jonsellii subgenus nominantur.

Лепестки равны или почти равны чашелистикам, или отсутствуют.

Тип: *R. palustris* (L.) Bess.

Подрод назван в честь профессора Bengt Jonsell — знаменитого шведского исследователя рода *Rorippa*.

10. *R. indica* (L.) Hiern, 1896, Cat. Afr. Pl. Welw. 1 : 26 (add. corr.). — *Sisymbrium indicum* L. 1762, Sp. Pl. ed. 2, 1 : 917. — *Nasturtium indicum* (L.) DC. 1821, Reg. Veg. Syst. Nat. 2 : 199.

Описан с п-ова Индостан: «in India orientali».

ЗЗ: Адж. (заносное).

Юго-Зап. (Пакистан), Центр., Юго-Вост., Южн. Азия; Африка; Сев. и Центр. Америка (заносное).

На Кавказе, судя по гербарным сборам, хранящимся в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова (БИН) РАН и в Главном ботаническом саду (ГБС) РАН, *R. indica* неоднократно отмечался на чайных плантациях, куда проник, вероятно, с посадочным материалом. Возможно его нахождение на территории Талыша и Восточного Закавказья в районах, где имеются чайные посадки.

В БИН хранится один гербарный экземпляр из Аджарии: «Чаква, чайные плантации, 32 V 1929, А.» (LE!).

11. *R. dubia* (Pers.) Hara, 1955, Journ. Jap. Bot. 30, 7 : 196. — *Sisymbrium dubium* Pers. 1807, Syn. Pl. 2 : 199.

Описан по гербарному экземпляру неизвестного происхождения.

ЗЗ: Адж. (заносное).

Вост., Юго-Вост., Южн. Азия; Сев. и Южн. Америка (заносное).

Растения сходны по морфологии с *R. indica*, но не имеют лепестков.

В Гербарии БИН имеется один анонимный лист: «Батуми, 11 VII 1950» (LE!).

12. *R. palustris* (L.) Bess. 1822, Enum. Pl. Volh. : 27. — *Sisymbrium amphibium* α *palustre* L. 1753, Sp. Pl. : 657. — *Nasturtium terrestre* Ait. 1812, Hort. Kew. ed. 2, 4 : 10. — *Rorippa islandica* auct.: Гроссгейм, 1950, Фл. Кавк. изд. 2, 4 : 197; Ахундов, 1953, Фл. Азерб. 4 : 252; Аветисян, 1966, Фл. Арм. 5 : 162; Хинтибидзе, 1979, Фл. Груз. изд. 2, 5 : 56.

Описан из Европы: «in Europae septentrionalioris aquosis».

Сорно-рудеральное растение, встречающееся во всех районах Кавказа.

Космополит умеренных широт Северного полушария; Австралия (заносное).

Кроме представленных видов к подроду *Jonsellia* относятся такие виды Старого Света, как *R. islandica* (Oeder) Borbas, *R. dogadovae* Tzvel., *R. cantoniensis* (Lour.) Ohwi, *R. benghalense* (DC.) Hara. Большинство же видов принадлежит Новому Свету (*R. curvisiliqua* (Hook.) Bessey ex Britton, *R. curvipes* Greene, *R. intermedia* (O. Kuntze) Stuckey, *R. lyrata* (Nutt.) Stuckey, *R. megasperma* Stuckey, *R. mexicana* (Moc. et Sesse) Stanley et Steyerm., *R. microtites* (B. L. Robinson) Rollins, *R. nana* (Schlecht.) Macbride, *R. pinnata* (Sesse et Moc.) Rollins, *R. portoricensis* (Spreng.) Stehle, *R. pyriforme* (Sum.) A. E. Porsild, *R. sessiliflorum* (Nutt. ex Torrey et A. Gray) Hutch., *R. sphaerocarpa* (A. Gray) Britton, *R. tenerrima* Greene, *R. teres* (Michaux) Stuckey, *R truncata* (Jepson) Stuckey и др.) (Stuckey, 1972; Rollins, 1993).

Статья выполнена при финансовой поддержке Научного совета по подпрограмме «Биологическое разнообразие» Министерства науки и технологий Российской Федерации и Российской академии наук.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисян В. Е. Сем. 2. *Brassicaceae* (*Cruciferae*), Крестоцветные // Флора Армении. Ереван. 1966. Т. 5. С. 61—301.

Ахундов Г. Ф. Род 392. *Rorippa* Scop. — Жерушник // Флора Азербайджана. Баку, 1953. Т. 4. С. 251—253.

Васильченко И. Т. Род 587. Жерушник — *Rorippa* Scop. // Флора СССР. М.; Л., 1939. Т. 8. С. 135—141.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1980. Т. 2. 351 с.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. 2-е изд. М.; Л., 1950. Т. 4. 333 с.

Дорофеев В. И. Новый вид рода *Rorippa* (*Brassicaceae*) из окрестностей Ленинграда // Бот. журн. 1986. Т. 71. № 11. С. 1559—1561.

Меницкий Ю. Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1521.

Хинтибидзе Л. С. 10. *Rorippa* Scop. // Флора Грузии. 2-е изд. Тбилиси, 1979. Т. 5. С. 54—58.

Boissier E. Flora Orientalis. Basileae, 1867. Vol. 1. 1017 p.

Engler A., Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig. 1889. T. 3. Abt. 1b. 281 S.

Jonsell B. Studies in the North-West European species of *Rorippa* s. str. // Symb. Bot. Upsal. 1968. Vol. 19. N 12. P. 1—221.

Rollins R. C. The *Cruciferae* of Continental North America. California, 1993. 976 p.

Stuckey R. L. Taxonomy and distribution of the genus *Rorippa* (*Cruciferae*) in North America // Sida. 1972. Vol. 4. N 4. P. 279—430.

Zapalowicz H. Revue critique de la flore de Galicie. XXIV partie // Bull. International. de l'Academie des Sciences de Cracovie. Serie B: Sciences Naturelles. Annee 1912. Cracovie, 1913. P. 345—348.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 6 X 1997

УДК 582.715 (479)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© В. В. Бялт

РОДЫ *ROSULARIA* И *PROMETHEUM* (*CRASSULACEAE*) ВО ФЛОРЕ КАВКАЗА

V. V. BYALT. THE GENERA *ROSULARIA* AND *PROMETHEUM* (*CRASSULACEAE*) IN THE CAUCASUS

Приведены результаты критического изучения видов родов *Rosularia* и *Prometheum*, произрастающих на Кавказе. Род *Rosularia* на Кавказе представлен двумя секциями (*Rosularia* и *Chrysanthae*) и 6 видами. Род *Prometheum*, достаточно хорошо отличающийся от рода *Rosularia* жизненной формой (одно-двулетник) и строением цветка, представлен 2 видами.

Ниже приведен перечень видов родов *Rosularia* и *Prometheum* флоры Кавказа с указанием первоисточников, типов и наиболее важных синонимов. Даны ключи для определения видов и необходимые комментарии для некоторых из них. Географическое распространение указано в соответствии с районированием, разработанным А. Л. Тахтаджяном и Ю. Л. Меницким для «Конспекта флоры Кавказа» (Меницкий. 1986, 1991).

1. *Rosularia* (DC.) Stapf,

1923, Bot. Mag. 149 : tab. 8985. — *Umbilicus* sect. *Rosularia* DC. 1828, Prodr. Syst. Nat. Regni Veg. 3 : 399. — Розеточница.

Тип: *R. sempervivum* (Bieb.) A. Berger.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Цветоносные стебли выходят из центра прикорневой розетки, они сильно ветвистые от основания и образующие широкое, многоцветковое, пирамидально-метельчатое соцветие, с однобокими ветвями; венчик около 5 мм дл., сросшийся почти до середины . . . . 5. *R. elymaitica.*
\+ Цветоносные стебли выходят из пазух листьев прикорневой розетки; соцветие щитковидно-метельчатое, верхушечное; венчик 6—10 мм дл., сросшийся не более чем на 1/3 . . . . 2.
2. Растения более или менее (нередко только в верхней части) железисто опушенные; венчик снаружи опушенный . . . . 3.
\+ Растения голые; венчик снаружи голый . . . . 5.
3. Цветки желтые; цветоносные стебли 5—6 см выс.; соцветие сжатое малоцветковое; листья розетки до 2 см дл., продолговато-лопатчатые, килеватые на спинке, голые, стеблевые листья более мелкие, ланцетные, железисто опушенные . . . . 6. *R. aizoon.*
\+ Цветки беловатые или розовые; цветоносные стебли 10—20 см выс. . . . . 4.
4. Цветоносные стебли в верхней части железисто опушенные, в нижней голые; венчик беловатый с темно-розовыми жилками . . . . 3. *R. radiciflora.*
\+ Цветоносные стебли целиком железисто опушенные; венчик красноватый . . . . 1. *R. sempervivum.*
5. Венчик желтоватый, около 7—9 мм дл., с ланцетно-треугольными долями; чашечка 2.5—4 мм дл., листовки около 6 мм дл., линейные . . . . 2. *R. lipskyi.*
\+ Венчик розовый, около 10 мм дл., с продолговато-ланцетными долями; чашечка 4—5 мм дл.; листовки около 9 мм дл., удлиненно-ланцетные . . 4. *R. persica.*

Sect. 1. *Rosularia.* — *Rosularia* sect. *Eu-Rosularia* A. Berger, 1930, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 2, 18a : 465, nom. inval. — *R.* ser. *Caucasicae* Boriss. 1939, Фл. СССР, 9 : 119, nom. inval., sine descr. latin.; Борис. 1970, Новости сист. высш. раст. 6 : 120,«*Caucasica*».

Тип: *R. sempervivum* (Bieb.) A. Berger.

1. *R. sempervivum* (Bieb.) A. Berger, 1930, in Engl. u. Prantl, 1930, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 2, 18a : 466; Борис. 1939, Фл. СССР, 9 : 119, табл. 7, рис. 3. — *Cotyledon sempervivum* Bieb. 1798, Tabl. Prov. Mer Casp. : 115, «*sempervivi*»; id. 1800, Beschr. Land. Casp. Meer : 176, App. 46. — *Umbilicus sempervivum* (Bieb.) DC. 1828, Prodr. 3 : 399. — *Sedum sempervivum* (Bieb.) Hamet, 1929, Candollea, 4 : 25, comb. illeg, non Ledeb. ex Spreng., 1825. — *S. racemosum* Pall. ex Ledeb. 1843, Fl. Ross. 2, 1 : 175, nom. nud., pro syn. — *Rosularia rosae* Fed. ex Eggli, 1988, Bradleya, 6. Suppl. : 86, nom. nud., pro syn. — Р. молодило.

Описан с Кавказа. Лектотип (Hamet, in sched.: Бялт, h. l.): «Ex montibus Schirvanicis a. 1796» (LE—BIEB!).

В трещинах скал и на каменистых склонах в нижнем и среднем поясах гор.

ВЗ: Мург.-Муровд., Караб.; ЮЗ: Ерев., Дар., Занг., Мегр.-Зан., Нах., Ю. Караб.; Т.

Указан для ВК: Ман.-Самур. (окр. Кара-будаг-кенда) (Гроссгейм, 1950; Галушко, 1980).

Юго-Зап. Азия (вост. и юго-вост. Турция, центр. и сев. Иран).

2. *R. lipskyi* Boriss. 1939. Фл. СССР, 9: 483, 121. — *Umbilicus libanoticus* f. *major* Bornm. 1911, Beih. Bot. Centralbl. 28, 2 : 232. — *U. libanoticus* f. *minor* Nabelek, 1923,

Publ. Fac. Sci. Univ. Masaryk 35 : 117, p.p. — *Cotyledon libanotica* var. *kurdica* Bornm. 1938, Beih. Bot. Centralbl. 58, B : 272, nom. nud. — *C. libanotica* f. *major* (Bornm.) Parsa, 1948, Fl. Iran, 2 : 660. — *Rosularia radiciflora* subsp. *kurdica* Chamberlain et Muirhead, 1972, Fl. Turk., 4 : 221, nom. inval. — *R. sempervivum* subsp. *kurdica* Eggli, 1988, Bradleya, 6, Suppl. : 91, fig. 53, A—U, p.p. — Р. Липского.

Описан из Южного Закавказья. Тип: «Нахичеванский р-н, Ганза, 26 VI 1893. В. И. Липский» (LE!).

На скалах и каменистых склонах в нижнем и среднем поясах гор (200—1900 м над ур. м.).

ЮЗ: Мегр.-Зан., Нах.

Юго-Зап. Азия (вост. Турция, сев.-зап. Иран).

Примечание. Близко к *R. persica*, но хорошо отличается от него желтоватыми цветками, более короткими листовками и чашелистиками.

3. *R. radiciflora* Boriss. 1939, Фл. СССР, 9 : 120. — *Umbilicus libanoticus* var. *steudelli* Boiss. 1872, Fl. Or. 2 : 772 p.p. — *U. radiciflorus* Steud. ex Boiss. 1872, Fl. Or. 2 : 772, nom. nud., pro syn. — Р. корнецветковая.

Описан из Турецкого Курдистана. Тип: «In hiatibus rupium altiorum regionum m. Gara Kurdist. D. 27 Jul. 1841, Th. Kotschy, Pl. alepp. kurd. moss. 1843. N 332. Ed. Hohenacker» (LE! cum isotypo).

На каменистых склонах до 3000 м над ур. м.

ЮЗ: Дар. (окр. с Хачик), Нах.

Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

Примечание. По мнению U. Eggli (1988), название этого вида является недействительно обнародованным, так как у А. Г. Борисовой (1939, 1970) нет латинского диагноза. Однако, Eggli не принял во внимание, что во «Флоре СССР» Борисова (1939) дает ссылку на действительно обнародованное описание E. Boissier (1872) *Umbilicus libanoticus* var. *steudelii* Boiss. При этом из 3 синтипов, приведенных Буассье, Борисова указала образец «Th. Kotschy, N 332», который и является типом *Rosularia radiciflora*. Очевидно, что мы имеем дело со случаем обнародования таксона посредством прямой ссылки (Международный кодекс..., 1996: статья 32.1 с). Поэтому название *R. radiciflora* в ранге вида является валидным таксоном.

4. *R. persica* (Boiss.) A. Berger, 1930, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 2, 18a : 466; Борис. 1939, Фл. СССР, 9 : 120. — *Umbilicus persicus* Boiss. 1843, Diagn. Pl. Or., ser. 1, 3 : 14. — *Cotyledon persica* (Boiss.) Bornm. 1914, Beih. Bot. Centralbl. 32, 2 : 389. — *Rosularia sempervivum* subsp. *persica* (Boiss.) Eggli, 1988, Bradleya, 6, Suppl.: 95. — Sedum persicum (Boiss.) Hamet, 1958, Crass. Ic. Select. 3 : pl. 43—44, comb. inval. — Р. персидская.

Описан из Ирана. Тип: «in Persiae australis monte Perezend, Aucher, 4522» (holo — G, iso — BM, G, K, LE! W).

На скалах и каменистых местах от нижнего до верхнего поясов гор (200—2500 (3000) м над ур. м.).

ЮЗ: Мегр.-Зан., Нах.; Т.

Юго-Зап. Азия (Турция, Иран, Ирак, Сирия и Ливан).

5. *R. elymaitica* (Boiss. et Hausskn.) A. Berger, 1930, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 2, 18a : 465. — *Umbilicus elymaiticus* Boiss. et Hausskn. 1872, in Boiss. Fl. Or. 2 : 770. — *Cotyledon elymaitica* (Boiss. et Hausskn.) Bornm. 1914, Beih. Bot. Centralbl. 32 : 2. Abt. (3) : 389. — *Sedum elymaiticum* (Boiss. et Hausskn.) Hamet, 1929, Candollea, 4 : 30. — Р. элимайтская.

Описан из Ирана. Тип: «Persia austro-occidentalis, in fissuris rupium calcareum montium Kuh Eschker, Tchinar et Sakawa, 9000—10 000 ped., Haussknecht s.n., Aug. 1868» (holo — G (Hamet, 1929); iso — JE, LE! W).

От нижнего горного пояса до верхнего, преимущественно на известняковых скалах.

ЮЗ: Нах. (окр. сел. Бист и Ордубад).

Юго-Зап. Азия (юго-вост. Турция, Иран).

Sect. 2. *Chrysanthae* Eggli, 1988, Bradleya 6, Suppl. : 32.
Тип: *R. chrysantha* (Boiss.) Takht.

6. *R. aizoon* (Fenzl) A. Berger, 1930, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 2, 18a : 466. — *Umbilicus aizoon* Fenzl, 1842, Pl. Nov. Syriae et Tauri Occ. Nov. : 15. — *Cotyledon aizoon* (Fenzl) Schonl. 1890, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 1, 3, 2a : 33. — *Sedum chrysanthum* var. *aizoon* (Fenzl) Hamet, 1929, Candollea, 4 : 27. — *Prometheum aizoon* (Fenzl) 't Hart, 1995, Evol. Syst. Crassulac. : 170. — *Rosularia chrysantha* auct. non (Boiss.) Takht.: Тахт., 1953, в Мулк. Изв. АН АрмССР, Биол. и с.-х. науки, 6, 5 : 67. — Р. оживающая.

Описан из Турции. Тип: «in alpibus Tauri occidentalis, 1836, Kotschy 204» (holo — W (Hamet, 1929), iso — B, E, G, HEID, K, LE!, UPS).

В трещинах известняковых скал, в верхнем горном поясе.

ЮЗ: Дар. (Ехегнадзорский р-н, между с. Хачик и с. Гнишик).

Юго-Зап. Азия (Турция).

2. *Prometheum* (A. Berger) H. Ohba,

III 1978, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, ser. 3, 12, 4 : 169. — *Sedum* sect. *Prometheum* A. Berger, 1930, in Engl. u. Prantl, Nat. Pflanzenfam., Aufl. 2, 18a : 459. — *S.* sect. *Sempervivoides* Boiss. 1872, Fl. Or. 2 : 776. — *S.* sect. *Eurasiatica Orthocarpia* Frod. group *Sempervivoides* (Boiss.) Frod. 1932, Acta Hort. Gothob. 7, Append.: 12. — *Rosularia* sect. *Sempervivoides* (Boiss.) Boriss. 1939, Фл. СССР, 9 : 117. — *Pseudorosularia* Gurgenidze, X 1978, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 35 : 10; она же, 1979, Фл. Грузии, изд. 2, 5 : 310, 273. — Прометеум, или ложнорозеточница.

Тип: *P. sempervivoides* (Fisch. ex Bieb.) H. Ohba.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Лепестки темно-красные, ланцетные, в 2—3 раза длиннее чашечки, чашелистики красные; подпестичные чешуйки обратнояйцевидные, около 0.5 мм дл.; цветоносные побеги 10—25 (30) см дл., мясистые, толстые, густо покрытые яйцевидно-клиновидными листьями 1—3 см дл., 0.8—1.3 см шир.; соцветие щитковидное . . . . 2. *P. sempervivoides*.
\+ Лепестки розовые, розовато-фиолетовые или беловатые, продолговато-яйцевидные, в 1.5 раза длиннее чашечки, чашелистики зеленые; подпестичные чешуйки продолговато-яйцевидные, 0.5—0.7 мм дл.; цветоносные побеги 3—8 см дл., тонкие, густо покрытые ланцетно-продолговатыми листьями 0.7—1 см дл., 0.3—0.5 см шир.; соцветие зонтиковидно-щитковидное . . . . . . 1. *P. pilosum*.

1. *P. pilosum* (Bieb.) H. Ohba, III 1978, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, ser. 3, 12, 4 : 169. — *Sedum pilosum* Bieb. 1808. Fl. Taur.-Cauc. 1 : 352. — *Cotyledon pubescens* C. A. Mey. 1831, Verz. Pfl. Casp. Meer : 150. — *Umbilicus pubescens* (C. A. Mey.) Ledeb. 1843, Fl. Ross. 2, 1 : 175. — *Rosularia pilosa* (Bieb.) Boriss. 1939, Фл. СССР, 9 : 117. — *Pseudorosularia pilosa* (Bieb.) Gurgenidze, X 1978, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 35 : 11; она же, 1979, Фл. Грузии, изд. 2, 5 : 310, 274. — *Sedum regelii* hort. ex A. Boriss. 1939, Фл. СССР 9 : 117, nom. nud., pro syn. — Л. волосистая.

Описан с Центрального Кавказа. Лектотип (Hamet, in sched., 1911; Бялт, h.l.): «Lars. Dariel, a. 1805» (LE!).

На скалах и в расщелинах камней, на высотах 1000—2300 м над ур. м.

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В. Куб.; ЦК, ВК, ЗЗ: Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир., Адж.; ВЗ; ЮЗЗ; ЮЗ; Т.

Юго-Зап. Азия (центр. и сев.-вост. Турция, сев.-зап. Иран).

2. *P. sempervivoides* (Fisch. ex Bieb.) H. Ohba, 1978, Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo, ser. 3, 12, 4 : 169. — *Sedum sempervivoides* Fisch. ex Bieb. 1819, Fl. Taur.-Cauc.

3 : 313. — *S. sempervivum* Ledeb. ex Spreng. 1825, Syst. Veg. 2 : 434. — *Rosularia sempervivoides* (Fisch. ex Bieb.) Boriss. 1939, Фл. СССР. 9 : 118. — *Pseudorosularia sempervivoides* (Fisch. ex Bieb.) Gurgenidze, 1978, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси). 35 : 13; она же, 1979, Фл. Грузии, изд. 2, 5 : 275. — Л. молодиловидная.

Описан из Грузии. Тип: «Caucasus. D. Wilhelms (herb. Fischeri)» (LE!).

На каменистых склонах и на скалах от среднего пояса гор до субальпийского пояса (1800—2000 м над ур. м.).

ВК: Ман.-Самур. (Дербент, Лаговский); ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич.; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ: Севан., Дар., Нах., Занг., Мегр.-Зан.; Т.

Юго-Зап. Азия (Турция и сев.-зап. Иран).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Борисова А. Г. Сем. *Crassulaceae* DC. // Флора СССР. М.; Л., 1939. Т. 9. С. 8—134.

Борисова А. Г. Конспект системы сем. *Crassulaceae* DC. флоры СССР (добавления и изменения) // Новости сист. высш. раст. 1970. Т. 6. С. 112—121.

Галушко А. Н. Сем. *Crassulaceae* DC. // Флора Северного Кавказа. Ростов-на-Дону, 1980. Т. 2. С. 65—70.

Международный кодекс ботанической литературы (Токийский кодекс), принятый 15-м Междунар. бот. конгр. (Иокогама, авг.—сент. 1993 г.) / Пер. с англ. СПб., 1996. 191 с.

Меницкий Ю. Л. Обзор видов рода *Thymus* L. (*Lamiaceae*) флоры Кавказа // Новости сист. высш. раст. 1986. Т. 23. С. 117—142.

Меницкий Ю. Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1521.

Boissier E. Fam. *Crassulaceae* DC. // Flora Orientalis. Geneva; Basel. 1872. Vol. 2. P. 766—798.

Eggli U. A monographic study of the genus *Rosularia* (*Crassulaceae*) // Bradleya. 1988. Vol. 6. Suppl. 1—119 p.

Hamet R. Contribution a l'etude phytographique du genre *Sedum* // Candollea. 1929. T. 4. P. 1—52.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 27 X 1997

SUMMARY

The results of a critical taxonomic study of the genera Rosularia and Prometheum (Crassulaceae) in the Caucasian region are given. The genus Rosularia is represented in the region by two sections, *Rosularia* and *Chrysanthae*, and 6 species. The genus Prometheum includes two species. This genus is distinctly different from the Caucasian species of the genus Rosularia by an annual-biennial life from and by the structure of flowers.

УДК 582.542.1(470.55/.57)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© П. В. Куликов

НОВЫЙ ВИД РОДА *FESTUCA* (*POACEAE*) С ЮЖНОГО УРАЛА

P. V. KULIKOV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *FESTUCA* (*POACEAE*) FROM THE SOUTHERN URALS

Дано описание нового вида из высокогорий Южного Урала — *Festuca austrouralensis* sp. nov. из типовой секции рода. Приведены его отличия от родственных видов, сведения о его распространении и условиях произрастания. Определены числа хромосом *F. austrouralensis* (**2n = 14**) и *F. igoschiniae* (**2n = 28**).

Своеобразие южноуральских высокогорных овсяниц (по отношению к североуральским) впервые было отмечено К. Н. Игошиной (1966), отнесшей их к весьма полиморфному виду *Festuca kryloviana* Reverd., широко распространенному в горах Южной Сибири и Средней Азии. Впоследствии, однако, было обнаружено, что овсяницы южноуральских высокогорий существенно отличаются от *F. kryloviana*, что послужило основанием для выделения их в самостоятельный вид *F. igoschiniae* Tzvel. (Цвелев, 1971, 1972, 1976).

Во время исследований в высокогорьях Южного Урала нами был обнаружен еще один вид из секции *Festuca*, достаточно четко отличающийся от *F. igoschiniae* рядом признаков уже в полевых условиях, а еще более резко — по анатомическому строению листьев. Найденный нами новый вид оказался наиболее близок к *F. borissii* Reverd., распространенному в горах Алтая и Тянь-Шаня, однако четко отличается от него по некоторым признакам. Описываемый вид ранее неоднократно гербаризировался рядом коллекторов, но смешивался с *F. igoschiniae*, *F. kryloviana* или *F. rubra* L.

Festuca austrouralensis Kulikov sp. nov. — *F. igoschiniae* Tzvel. 1971, Бот. журн. 56, 9 : 1254, p. p., excl. typo; id. 1972, Новости сист. высш. раст. 9 : 39, p. p., excl. typo; id. 1974, Фл. евр. части СССР, 1 : 263, p. p.; id. 1976, Злаки СССР : 408, p. p. — *F. igoschiniae* auct. non Tzvel.: Алексеев, 1975, Новости сист. высш. раст. 12 : 19, p. min. p. (quoad pl. in fig. 3, *4*); он же, 1988, Опред. высш. раст. Башкирск. АССР : 120, p. p. — *F. kryloviana* auct. fl. ural. non Reverd.: Грубов, 1966, Опред. раст. Башкирск. АССР : 89, p. p.

Planta perennis, dense caespitosa. Vaginae foliorum innovationum a basi ad (2/3)4/5—5/6(9/10) usque integrae, laeves (rarius superne scabrae). Laminae foliorum innovationum virides, 5—18(22) cm lg., sectione transversa obovatae, (0.6)0.7—0.9(1.2) mm in diam., 7 (rarius 5 vel 9—11) fasculis vascularibus, extus laeves, glaberrimae, intus costis 3—5, trichomatibus sparsissimis 10—20 mk lg. adspersae. Sclerenchyma subepidermale in fasculis 3 (fig. 1, *1—3*), stratis cellularibus vulgo 7—10 formatis. Culmi (15)30—50(70) cm alti, glabri. Panicula 4—8 cm lg., axi et ramulis scabris. Spiculae pallidissime brunneolo-virides (rarius virides), 5.5—7 mm lg. Lemmata 3.5—4.5 mm lg., aristis 0.8—1.9(2.2) mm lg. Paleae secus carinas usque ad 1/3(1/2) trichomatibus 30—40 mk lg. tectae. Antherae 1.6—2.3(2.5) mm lg. Ovarium glabrum. **2n = 14** (in loco classico et in rupibus prope ripam occidentalem lac. Zjuratkul).

Affinitas. A specie proxima *F. borissii* Reverd. (montium Altai et Tian-Schan incola) (fig. 1, *10—11*) axi et ramulis paniculae scabris (nec laevibus vel sublaevibus), paniculis laxioribus, spiculis pallidioribus, brunneolo-viridibus vel rarius viridibus (nec brunneolis) differt. A *F. igoschiniae* Tzvel. (fig. 1, *4—6*) laminis latioribus viridibus (nec pruinosis, rarissime viridibus), sclerenchymatis fasculis 3 (nec 5—7(9) vel sclerenchymate continuo), vaginis a basi ad 2/3—5/6 (nec ad 1/3—1/2) usque integris, culmis altioribus, spiculis plerumque pallide brunneolis (nec viridibus vel violaceis) et numero chromosomatum (**2n = 14** nec 28) differt. A *F. kryloviana* Reverd. (fig. 1, *7—9*) vaginis a basi ad 2/3—5/6 (nec ad 1/3—1/2) usque integris, laminis extus laevibus (nec scabris), intus trichomatibus brevioribus et sparsioribus tectis, spiculis et lemmatibus minoribus et pallidioribus, trichomatibus lemmatum sparsioribus et brevioribus differt. A *F. lenensi* Drob. (fig. 1, *12—13*) et *F. auriculata* Drob. vaginis a basi ad 2/3—5/6 (nec 2/5—1/2) usque integris, laminis intus costis 3—5 (nec 1—3) praeditis differt. A *F. lenensi* etiam laminis extus laevibus (nec scabris vel pubescentibus), intus trichomatibus sparsioribus tectis differt. A *F. auriculata* etiam sclerenchymatis fasculis crassioribus, spiculis vulgo pallide brunneolis (nec viridibus vel violaceis) differt. A *F. saurica* E. Alexeev paleis secus carinas usque ad 1/3 (nec ad basin) trichomatibus tectis differt. A *F. alexeenkoi* E. Alexeev spiculis plerumque pallide brunneolis (nec viridibus vel violaceis), laminis latioribus (0.7—0.9 mm, nec 0.4—0.7 mm) differt. A *F. goloskokovii* E. Alexeev antheris longioribus (1.6—2.5 mm, nec 1—1.6 mm) differt.

Habitat in pratis lapidosis et rupibus regionis subalpinae et alpinae (rarissime in rupibus regionis montanae mediae) montium Ural Australis (montes Iremel, Jaman-Tau et Schatak, juga Nurgusch, Zigalga, Zjuratkul, Bakty, Alatau, Kraka, Ilmenskij).

Typus: Ural Australis, prov. Tscheljabinsk, distr. Satka, jugum Nurgusch, in declivi boreali-orientali montis Nurgusch Major, in declivibus lapidosis regionis subalpinae, ca. 1300 m s. m., 9 VII 1997, P. Kulikov (LE, isotypi — LE, SVER).

Растение многолетнее, плотнодерновинное. Влагалища листьев вегетативных побегов на (2/3)4/5—5/6(9/10) от основания замкнутые, гладкие (реже в верхней части шероховатые). Пластинки листьев вегетативных побегов зеленые, 5—18(22) см дл., в поперечном сечении обратнояйцевидные, (0.6)0.7—0.9(1.2) мм в диам., с 7 (редко 5 или 9—11) сосудистыми пучками, снаружи гладкие, совершенно голые, внутри с 3—5 ребрами, покрытые очень разреженными трихомами 10—20 мк дл. Склеренхима расположена под эпидермой в виде 3 тяжей (см. рисунок, *1—3*), состоящих обычно из 7—10 слоев клеток. Стебли (15)30—50(70) см выс., голые. Метелка 4—8 см дл., ее ось и веточки шероховатые. Колоски бледно-буровато-зеленые (реже зеленые), 5.5—7 мм дл. Нижние цветковые чешуи 3.5—4.5 мм дл., их ости 0.8—1.9(2.2) мм дл. Верхние цветковые чешуи по килям в верхней части на 1/3(1/2) покрыты трихомами 30—40 мк дл. Пыльники 1.6—2.3(2.5) мм дл. Завязь голая. **2n = 14** (в классическом местонахождении и на скалах близ западного берега оз. Зюраткуль).

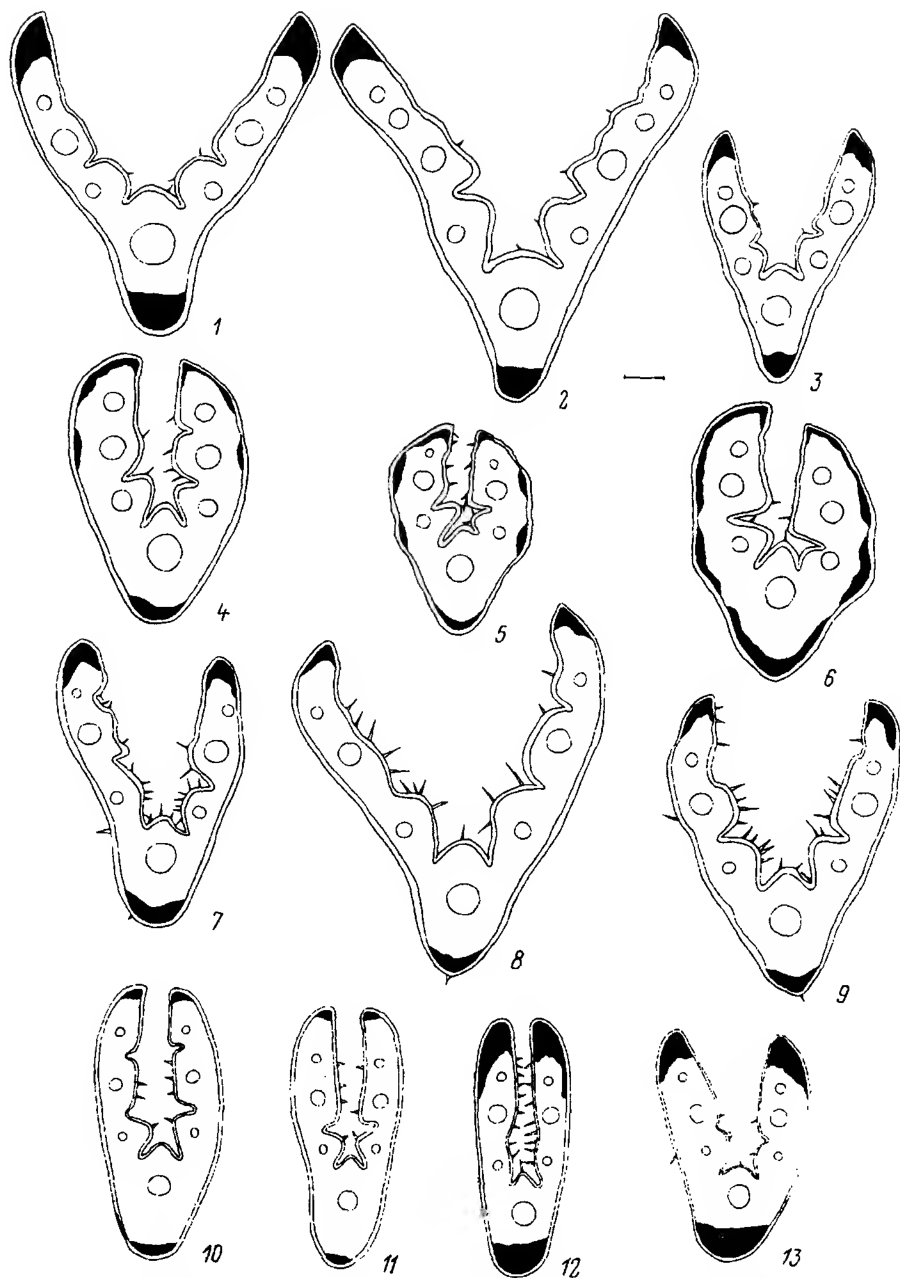
Родство. От близкородственного вида *F. borissii* Reverd. (произрастающего на Алтае и Тянь-Шане) (см. рисунок, *10—11*) отличается шероховатыми (а не гладкими или почти гладкими) осью и веточками метелки, более рыхлыми метелками, более бледноокрашенными, буровато-зелеными или реже зелеными (а не буроватыми) колосками. От *F. igoschiniae* Tzvel. (см. рисунок, *4—6*) отличается более широкими зелеными (а не сизоватыми, лишь изредка зелеными) листьями; расположением склеренхимы в виде 3 тяжей (а не 5—7(9) тяжей или сплошного кольца);[1] влагалищами, замкнутыми на 2/3—5/6 (а не на 1/3—1/2) от основания; более высокими стеблями; обычно бледно-буроватыми (а не зелеными или фиолетовыми) колосками и числом хромосом (**2n = 14**, а не 28). От *F. kryloviana* Reverd. (см. рисунок, *7—9*) отличается влагалищами, замкнутыми на 2/3—5/6 (а не 1/3—1/2) от основания: листьями снаружи гладкими (а не шероховатыми), внутри с более короткими и разреженными волосками; более мелкими и бледноокрашенными колосками и нижними цветковыми чешуями; более коротким и разреженным опушением нижних цветковых чешуй. От *F. lenensis* Drob. (см. рисунок, *12—13*) и *F. auriculata* Drob. отличается влагалищами, замкнутыми на 2/3—5/6 (а не на 2/5—1/2) от основания; листовыми пластинками внутри с 3—5 (а не 1—3) ребрами. От *F. lenensis* отличается также листьями снаружи голыми (а не шероховатыми или опушенными), внутри с более редко расположенными трихомами. От *F. auriculata* отличается также более мощными тяжами склеренхимы; обычно бледно-буроватыми (а не зелеными или фиолетовыми) колосками. От *F. saurica* E. Alexeev отличается верхними цветковыми чешуями, на 1/3 (а не до основания) вдоль килей покрытыми трихомами. От *F. alexeenkoi* E. Alexeev отличается обычно бледно-буроватыми (а не зелеными или фиолетовыми) колосками, более широкими листьями (0.7—0.9 мм, а не 0.4—0.7 мм шир.). От *F. goloskokovii* E. Alexeev отличается более длинными пыльниками (1.6—2.5 мм, а не 1—1.6 мм).

Произрастает на каменистых лугах и скалах в подгольцовом и горно-тундровом поясах (изредка на скалах в среднегорном поясе) гор Южного Урала (горы Иремель, Яман-Тау и Шатак, хребты Нургуш, Зигальга, Зюраткуль, Бакты, Алатау, Крака, Ильменский).

Тип: Южный Урал, Челябинская обл., Саткинский р-н, хр. Нургуш, на северо-восточном склоне горы Большой Нургуш, каменистый склон в подгольцовом поясе, около 1300 м над ур. м., 9 VII 1997, П. Куликов (LE, изотипы — LE, SVER).

---

[1] Хотя ранее (Цвелев, 1971, 1972; Алексеев, 1975) указывалось, что тяжей склеренхимы у *F. igoschiniae* «обычно 3, редко 5—7 и очень редко склеренхима в виде сплошного кольца», нами не обнаружены экземпляры этого вида с 3, а только с 5—7(9) раздельными или сливающимися тяжами. Таким образом, сведения об анатомии листа *F. igoschiniae*, приведенные в протологе, нуждаются в уточнении. На одном из рисунков в работе Е. Б. Алексеева (1975 : 19, рис. 3, *4*) показано строение листа, не свойственное *F. igoschiniae* и, наоборот, характерное для *F. austrouralensis*.



Схемы поперечных срезов листа видов *Festuca* (склеренхима зачернена).

1—3 — *F. austrouralensis* (*1* — по голотипу, *2* — по изотипу, *3* — по паратипу: «Челябинская обл., Саткинский р-н, оз. Зюраткуль, скалы в 0.5 км от западного берега, 9 VII 1997, П. Куликов», SVER); *4—6* — *F. igoschiniae* (*4*, *5* — по экземплярам: «Челябинская обл., Саткинский р-н, г. Бол. Нургуш, горно-тундровый пояс, травяно-моховая тундра, около 1350 м над ур. м., 9 VII 1997, П. Куликов» LE; *6* — по экземпляру: «Челябинская обл., Саткинский р-н, г. Бол. Нургуш, склон 5° западной экспозиции, осоково-моховая горная тундра, 12 VIII 1997, П. Куликов, С. Баландин» SVER); *7—9* — *F. kryloviana* (по экземпляру: «Алтай, Ойротская авт. обл., перевал между Ак-кемом и Каиром, альпийские луга, 18 VII 1931, Б. Шишкин, Л. Чиликина, Г. Сумневич» SVER); *10—11* — *F. borissii* (по: Алексеев, 1990); *12—13* — *F. lenensis* (по: Алексеев, 1975, 1976). Масштабная линейка — 0.1 мм.

Паратипы (paratypi). Ильменский хр., 12 VI 1927, 19 VI 1927, № 9а, Л. Тюлина (LE).

Хр. Зюраткуль, 12 VII 1940, Л. Соколова (LE).

Оз. Зюраткуль, скалы в 0.5 км от западного берега, 9 VI 1996, 31 V 1997, 9 VII 1997, П. Куликов (SVER).

Долина р. Мал. Сатки, 19 VII 1940, Л. Соколова (LE).

Хр. Нургуш, юго-западный склон, 2 VII 1980, Е. Шурова (SVER); гора Бол. Нургуш, 14 VIII 1997, 19 VIII 1997, 24 VIII 1997, П. Куликов, С. Баландин (SVER).

Гора Иремель, 23 VII 1927, № 339, Л. Тюлина (LE); 18 VI 1957, К. Игошина (LE); 21 VI 1975, 9 VII 1978, 18 VII 1979, Е. Шурова (SVER); 22 VII 1978, Н. Никонова (SVER).

Д. Махмутово, р. Белая, Сиптинский Ключ, 22 VI 1957, К. Игошина (LE).

Хр. Бакты, ж.-д. ст. Арша, 6 VII 1958, К. Игошина (LE).

Хр. Зигальга, 27 VIII 1926, Б. Федченко и др. (LE); 13 VIII 1940, Л. Соколова (LE); 21 VIII 1943, В. Грубов (LE); 11 VII 1952, П. Горчаковский (SVER); 23 VII 1955, К. Игошина (LE).

Гора Яман-Тау, 25 VII 1940, 27 VII 1940, 28 VII 1940, Б. Тихомиров (LE); 31 VII 1950, № 318, 330, 337, 1 VIII 1950, № 397, 2 VIII 1950, № 462, П. Горчаковский (SVER); 20 VI 1955, К. Игошина (LE).

Гора Шатак, 14 VI 1955, К. Игошина (LE).

Хр. Алатау, тракт от Стерлитамака на Авзян, верховья р. Шишеняк, высота 700 м, 8 VI 1955, 9 VI 1955, К. Игошина (LE).

Хр. Крака I, высота 900 м, 5 VIII 1938, Л. Тюлина (LE).

F. austrouralensis относится к высокогорным овсяницам с высокой степенью замкнутости влагалищ, распространенным в ряде горных систем Северной Евразии и считающимся наиболее примитивными в группе § *Intravaginales* Hack. секции *Festuca* (Алексеев, 1972). От всех европейских и кавказских видов этого родства (кроме *F. halleri* All. и *F. alexeenkoi*) *F. austrouralensis* отличается листьями с 7 проводящими пучками. Среди горно-среднеазиатских и южносибирских видов данной группы, кроме *F. borissii* (а также *F. kryloviana*, произошедшей от нее в результате гибридизации с *F. valesiaca* Gaudin s. l.) (Цвелев, 1976; Алексеев, 1976, 1990), близки по строению листьев к *F. austrouralensis* и другие виды комплексов *F.* aggr. *cumminsii* Stapf и *F.* aggr. *auriculata* Drob. От видов последнего комплекса, а также *F. igoschiniae*, *F. austrouralensis* отличается еще дерновинами, не разделенными на отдельные пучки побегов, окруженные чехлами из влагалищ отмерших листьев. В отличие от *F. igoschiniae*, *F. austrouralensis* не имеет признаков гибридного происхождения и, по-видимому, относится к числу достаточно древних и оригинальных представителей данной группы, подобно *F. borissii* и *F. alexeenkoi*. Подтверждением этого является диплоидное хромосомное число *F. austrouralensis* (**2n = 14**). Происхождение же *F. igoschiniae* совершенно очевидно связано с гибридизацией между *F. ovina* L. s. l. и каким-либо примитивным «сулькатным» видом с высокой степенью замкнутости влагалищ и расположением склеренхимы в виде 3 тяжей (Алексеев, 1975). Гибридогенное происхождение *F. igoschiniae* подтверждается и наличием у нее тетраплоидного числа хромосом (**2n = 28**), впервые определенного нами для этого вида (из горно-тундрового пояса г. Бол. Нургуш). До сих пор наиболее вероятным вторым предком *F. igoschiniae* считался сибирский криофильно-горностепной вид *F. lenensis* (Цвелев, 1976), однако обнаружение собственно уральского вида с подобной комбинацией признаков — *F. austrouralensis* — делает его, казалось бы, еще более подходящим претендентом на эту роль. Примечательно, что *F. ovina* в пределах ареала *F. igoschiniae* до сих пор не обнаружена и, видимо, совершенно отсутствует вследствие поглощения при гибридизации (хотя имеется на вершинах хребта Таганай, удаленного всего на 60 км от ближайших местонахождений *F. igoschiniae*), тогда как *F. austrouralensis* произрастает совместно с *F. igoschiniae* практически на всех остальных высоких вершинах Южного Урала без каких-либо признаков гибридизации между этими видами. Это обстоятельство наряду с наличием у *F. igoschiniae* признаков, которыми не обладает ни *F. ovina*, ни *F. austrouralensis* (листья с сизым восковым налетом и особенно наличие чехлов из влагалищ отмерших листьев, окружающих группы побегов, что характерно для видов комплекса *F.* aggr. *auriculata*), делает ныне отсутствующую на Урале *F. lenensis* все же более вероятным предком *F. igoschiniae*.

Местообитания *F. igoschiniae* и *F. austrouralensis* в высокогорьях Южного Урала обычно располагаются в непосредственной близости, однако эти виды четко различаются по эколого-фитоценотической приуроченности. Если *F. igoschiniae* встречается почти исключительно в горно-тундровом поясе, входя в состав ценозов типичных

горных тундр и нередко выступая в них в качестве эдификатора (овсяницево-ритидиевые тундры), то *F. austrouralensis* свойствен преимущественно подгольцовому поясу и произрастает в основном в субальпийских редколесьях, на лугах и каменистых склонах, заходя по ним и в наиболее верхнюю часть горно-лесного пояса. В горно-тундровом поясе *F. austrouralensis* встречается только на защищенных от ветра участках (среди курумников, у скал, на разнотравных тундровых лужайках), но отсутствует в собственно тундровых сообществах. Так как *F. austrouralensis* способен произрастать на значительно меньших высотах, чем *F. igoschiniae*, первый вид распространен на Южном Урале шире второго и встречается также на более низких хребтах, не имеющих развитого горно-тундрового пояса (Ильменском, Крака и др.).

Особый интерес представляет обнаруженное нами местообитание *F. austrouralensis* в пределах среднегорного пояса — на скалах близ западного берега оз. Зюраткуль (Саткинский р-н Челябинской обл., высота около 750 м над ур. м.), где этот вид в изобилии произрастает в петрофитно-степных ценозах совместно с *Aster alpinus* L., *Veronica spicata* L., *Vincetoxicum albowianum* (Kusn.) Pobed., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Carex caryophyllea* Latourr., *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench и др., а также с уральскими скальными эндемиками *Elytrigia reflexiaristata* (Nevski) Nevski, *Thymus talijevii* Klok. et Shost. и редкими на Урале *Saxifraga spinulosa* Adams, *Carex obtusata* Liljebl. Данное местонахождение, очевидно, имеющее реликтовый характер, является свидетельством былого остепнения высокогорий Южного Урала в плейстоцене, подтверждаемого также наличием в горно-тундровом поясе южноуральских вершин ряда ксерофильных видов — *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Aster alpinus*, *Salix bebbiana* Sarg., *Bupleurum multinerve* DC. (Игошина, 1966).

F. austrouralensis — вид с явными южносибирскими и горно-среднеазиатскими родственными связями, и обнаружение его является еще одним свидетельством значительной роли южносибирской высокогорной флоры в генезисе флоры верхних поясов гор Южного Урала. Более тесная связь высокогорной флоры Южного Урала, чем северных секторов данной горной страны, с алтайской подтверждается также наличием в высокогорьях Южного Урала таких южносибирских видов, отсутствующих на Северном Урале, как *Swertia obtusa* Ledeb., *Patrinia sibirica*, *Koeleria ledebourii* Domin, *Silene chamarensis* Turcz. (Игошина, 1966).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев Е. Б. Значение степени замкнутости влагалищ листьев вегетативных побегов для систематики овсяниц группы *Festuca ovina* L. s. l. // Вестн. МГУ. Сер. биол., почвовед. 1972. № 5. С. 48—51.

Алексеев Е. Б. Узколистные овсяницы (*Festuca* L.) европейской части СССР // Новости сист. высш. раст. Л., 1975. Т. 12. С. 11—43.

Алексеев Е. Б. Новые виды овсяниц (*Festuca* L.) // Новости сист. высш. раст. Л., 1976. Т. 13. С. 20—32.

Алексеев Е. Б. Festuca L. — Овсяница // Флора Сибири. Новосибирск, 1990. Т. 2. С. 130—162.

Игошина К. Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л., 1966. С. 153—223.

Цвелев Н. Н. К систематике и филогении овсяниц (*Festuca* L.) флоры СССР. I. Система рода и основные направления эволюции // Бот. журн. 1971. Т. 56. № 9. С. 1252—1262.

Цвелев Н. Н. Род овсяница (*Festuca* L.) в СССР // Новости сист. высш. раст. Л., 1972. Т. 9. С. 15—46.

Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.

Ботанический сад УрО РАН
Екатеринбург

Получено 8 XII 1997

SUMMARY

A description of a new species from highland of the Southern Urals — *Festuca austrouralensis* sp. nov. from the type section of this genus is given. Its differences from the related species and information about its distribution and habitats are reported. Chromosome numbers of *F. austrouralensis* (2n = 14) and *F. igoschiniae* (2n = 28) are counted.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9(470.26)

© И. Ю. Губарева

НЕКОТОРЫЕ ДОПОЛНЕНИЯ К АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЕ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

I. Yu. GUBAREVA. SOME ADDITION TO THE ADVENTIVE FLORA OF THE KALININGRAD REGION

Приведены данные о 23 новых для Калининградской обл. адвентивных растениях, а для 21 вида установлены новые районы распространения в области.

По адвентивной флоре Калининградской обл. имеется немного исследований. Первыми подробными сведениями можно считать списки флоры Пруссии (Abromeit et al., 1898—1940; Steffen, 1931), в прежних границах которой расположена сейчас область. Некоторые сведения об адвентиках содержатся также в конспекте флоры Калининградской обл., составленном по итогам экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) АН СССР (Победимова, 1955). Наиболее конкретные данные о распространении и степени натурализации этой группы растений имеются в работах Ю. Д. Гусева (1974, 1980), З. А. Гуджинскаса (1991), И. Ю. Губаревой (1994а—в, 1995а, б), Д. Д. Соколова и В. Б. Голуба (1996).

В результате флористических исследований, проводимых нами в Калининградской обл. в течение ряда лет, и переопределения фондового гербария Калининградского государственного университета (КГУ) нами выявлены новые адвентивные виды, а для уже известных из литературных источников получены дополнительные данные о степени их натурализации и дальнейшем распространении.

Латинские названия растений приводятся с учетом «Флоры европейской части СССР» (Т. 1—9; 1974—1996) и сводки С. К. Черепанова (1995).

Новые для Калининградской области виды растений

Abutilon theophrasti Medik. Найден в г. Калининграде на ж.-д. ст. Кутузово-Новое (19 VII 1992, Г. Ледышева).

Agropyron desertorum (Fisch. ex Link) Schult. Известен по гербарным данным из Озерского р-на, собран на картофельном поле (18 VII 1975, Шатова).

A. fragile (Roth) P. Candargy. Известен по гербарным данным из Озерского р-на: «0.5 км от г. Озерска в сторону Калининграда, низинный луг» (18 VII 1975, Шатова).

A. pectiniforme Roem. et Schult. Собран в 10 км западнее пос. Большаково, на опушке смешанного леса (27 VII 1971, Т. Белова).

Ambrosia artemisiifolia L. Впервые отмечен для Восточной Пруссии в 1884 г. (в г. Клайпеда). Обнаружен в г. Калининграде на пустыре перед стройкой (20 IX 1995, А. Володина).

Buglossoides arvensis (L.) Johnst. (*Lithospermum arvense* L.). Найден на ж.-д насыпи в 100 м от остановочного пункта Дружное-Западное (21 VII 1984, А. Кученева, Г. Кученева).

Cardaria draba (L.) Desv. Ранее указывался только для Западной Пруссии как культивируемый и заносимый с зерном (Abromeit et al., 1898—1940). Найден в окр пос. Луговое (Гурьевский р-н) (3 VI 1985, Козырина).

Clematis vitalba L. Встречается в садах и на приусадебных участках. В диком виде найден в г. Балтийске на «грядово-песчаной возвышенности у судоходного канала, в кустарнике у подножья склонов» (26 VII 1982, Т. Белова, Филатова) и на ж.-д. ст. Кутузово-Новое и ж.-д. платформе (8 VII 1993, Е. Кузина, В. Кравченко).

Corispermum leptopterum (Aschers.) Iljin. «Гвардейский р-н, пос. Березовка, обочина шоссе, 26 IX 1989, И. Губарева».

В 1996 г. в данном месте вид обнаружен не был, однако крупная популяция была найдена в 1 км северо-западнее на берегу песчаного карьера, цв., пл. (21 VI 1996, И. Губарева).

Cuscuta campestris Yunck. Обнаружен на ж.-д. ст. Калининград-Сортировочная на ж.-д. полотне, цв. (9 VIII 1994, Т. Гарскова).

Echinocystis lobata Torr. et A. Gray (*E. echinata* Britt., Sterns et Pogg.).

По гербарным данным, как одичавшая популяция этого вида была впервые обнаружена на северо-восточной окраине г. Балтийска: «на песчаной почве около ж.-д. насыпи» (27 VII 1982, Т. Белова, Филатова); в 1.5—2.0 км восточнее г. Гвардейска: «среди кустарника на развалинах» (7 VIII 1984, Г. Кученева, Е. Киреева). Позднее вид был найден в 3 км северо-восточнее пос. Озерки (Гвардейский р-н) (15 VII 1988, И. Губарева). Здесь растения обвивали старые ивы у мелиоративных канав и вдоль обочины проселочной дороги. Исследования этого местообитания в 1996 г. позволяют утверждать, что территория распространения популяции значительно расширилась. Благодаря хорошему семенному возобновлению многие растения мигрировали в высокотравье низинных лугов даже за 1 км от первоначального местообитания. Кроме того, в 1996 г. обнаружены большие заросли *Echinocystis lobata* на ивах вдоль р. Преголи в окр. поселков Междуречье и Заовражное (Черняховский р-н), на протяжении около 5 км вдоль реки (24 VIII 1996, И. Губарева).

Festuca macutrensis Zapal. Возможно, в области вид распространен достаточно широко, но, в связи с тем что его не отличают от очень сходных *F. valesiaca* Gaudin и *F. ovina* L., ранее никем не указывался. Имеются следующие находки: ж.-д. ст. Калининград-Южный, ж.-д. полотно (2 VI 1993, Т. Гарскова); Вислинская коса, сосняк-зеленомошник (*Pinus nigra* Arnold.) (23 VI 1993, И. Губарева); ж.-д. ст. Озерки-Новые, ж.-д. полотно (4 VII 1994, И. Губарева).

Galium physocarpum Ledeb. Найден на ж.-д. насыпи ж.-д. ст. Озерки-Новые Гвардейского р-на (4 VII 1994, Е. Хоменко).

Heracleum sosnovskyi Manden. В Калининградскую обл. завезен в 1958—1960 гг., выращивался в травосмеси на силос в Славском, Гурьевском и Черняховском районах. В настоящее время не культивируется, одичал и встречается во многих районах далеко от первоначального места возделывания. Так, многочисленные популяции обнаружены в Багратионовском, Гвардейском, Зеленоградском, Нестеровском районах и в окр. г. Балтийска.

Lactuca tatarica (L.) C. A. Mey. Имеются находки только из г. Калининграда: перед «Каменным валом», возвышение из битого кирпича и щебня (26 VIII 1972, З. Семенова); ж.-д. насыпь близ морского рыбного порта (15 IX 1996, М. Пахоменко); окружная дорога, кольцевая развязка у мотеля «Балтика», на обочине (31 VII 1992, И. Губарева). В последнем случае местообитание вида на обочине дороги было подтверждено в 1996 г.

Linaria biebersteinii Bess. Известен по гербарным сборам из г. Озерска, «сухой луг» (18 VII 1975, Шатова).

Oenothera rubricaulis Kleban. В Калининградской обл. известны следующие находки вида: г. Неман, ж.-д. насыпь (10 VII 1968, s. col.); ж.-д. ст. Переславское, ж.-д. насыпь (12 VII 1969, А. Карпенко); Багратионовский р-н, в 3 км юго-западнее пос. Корнево, сенокосный луг (25 VII 1971, И. Паутова); г. Калининград, пос. Космодемьяновский, ж.-д. насыпь (29 VI 1977, s. col.); Гурьевский р-н, в 3 км северо-восточнее остановочного пункта «39-й км», дюны (13 VII 1990, И. Духневич); ж.-д. ст. Калининград-Западный, на ж.-д. полотне (18 VII 1992, Т. Бонадысева, М. Яковенко).

Onobrychis arenaria (Kit.) DC. Во «Флоре Восточной и Западной Пруссии» (Abromeit et al., 1898—1940) указывался в качестве подвида *Onobrychis viciifolia* Scop. для районов, относящихся сейчас к южной Польше. Найден в г. Калининграде на ж.-д. ст. Кутузово-Новое (8 VII 1993, Е. Кузина).

Plantago intermedia DC. (*P. uliginosa* F. W. Schmidt). Впервые в области был найден в 2 км северо-западнее пос. Озерки (Гвардейский р-н) на берегу песчаного карьера (5 VII 1989, И. Губарева). Сейчас также имеются сборы: Вислинская коса, территория пос. Коса, суходольный луг на берегу пролива (23 VI 1993, И. Губарева); ботанический сад КГУ, грядки с ирисами (22 VIII 1995, И. Губарева); в 200 м западнее ж.-д. ст. Шиповка, картофельное поле (27 VIII 1995, А. Соколов) и др. Установлено, что в Калининградской обл. это широко распространенный вид, встречающийся по песчаным берегам рек и озер, на низинных лугах, пашнях и залежах.

Polygonum rurivagum Jord. ex Boreau. Во «Флоре Восточной Европы» (1996) данный вид для Прибалтики отмечается как редкий, однако в Калининградской обл. имеется много сборов, в том числе: Куршская коса, в 12 км от г. Зеленоградска, обочина дороги (9 IX 1965, Гурова); пос. Свобода (Черняховский р-н), пахотное поле (1970 ?, И. Паутова); северо-западнее пос. Ладушкин, обочина дороги (18 VII 1971, Н. Чекушкина); г. Калининград, в 600 м от Берлинского моста, луг (19 VII 1982, Р. Кирбятьева); г. Калининград, ул. Балтийская, пустырь (3 VIII 1994, А. Володина); г. Калининград, в 1 км к юго-западу от пос. Первомайский (8 VIII 1994, А. Володина).

Rumex patientia L. subsp. *orientalis* (Bernh.) Danser. Г. Калининград, Ленинградский р-н (20 VIII 1976, s. col.).

В Восточной Пруссии отмечался *Rumex patientia* L. как культивируемый без указания районов (Abromeit et al., 1898—1940).

Salsola tragus L. Ж.-д. ст. Озерки-Новые, ж.-д. насыпь (4 VII 1994, И. Губарева); ж.-д. ст. Калининград-Южный, на ж.-д. полотне (8 VIII 1995, И. Губарева, А. Володина); ж.-д. ст. Калининград-Западный, ж.-д. полотно (18 VII 1992, Т. Бонадысева, М. Яковенко).

Veronica filiformis Smith. Имеются сборы с юго-западной окраины г. Калининграда: «пос. Чкаловск, заброшенный сад» (15 V 1985, Н. Ужуль).

Виды, расширившие в Калининградской области свой ареал

Aegilops cylindrica Host. Отмечался в г. Гусеве, г. Черняховске и пос. Чернышевское (Нестеровский р-н) (Гуджинскас, 1991). Позднее несколько цв. и пл. экземпляров было обнаружено на ж.-д. ст. Калининград-Сортировочная, на ж.-д. полотне (2 VI 1993, М. Напреенко).

Anisantha sterilis (L.) Nevski. Вид и ранее указывался на территории области (Abromeit et al., 1898—1940; Гусев, 1974; Гуджинскас, 1991), однако нами выявлены новые местообитания: ж.-д. ст. Озерки-Новые, ж.-д. насыпь (4 VII 1994, И. Губарева); Куршская коса, по обочине шоссе на протяжении от пос. Лесное до турбазы «Дюны» (1 VII 1995, И. Губарева, М. Тоотс).

Aphanes arvensis L. Найден «в 30 м на юг от ж.-д. ст. Приморье, агроценоз (пшеница)» (21 VII 1995, И. Белых, А. Макарова).

Bromus japonicus Thunb. В гербарии имеется 5 образцов из районов, не отмеченных ранее в литературе: Черняховский р-н, в 7 км юго-западнее пос. Сенцово, суходольный луг (4 VII 1970, Суворова); в 1 км восточнее г. Багратионовска, луг (15 VI 1971, Сорокина); в 4 км западнее г. Зеленоградска, луг (23 VI 1978, Беляников); ж.-д. ст. Озерки-Новые (4 VII 1994, И. Губарева); г. Калининград, ул. Солнечный бульвар, газон (20 VI 1995, М. Пахоменко).

Camelina sativa (L.) Crantz. Для территории Пруссии указывался как культивируемый (Abromeit et al., 1898—1940). В Калининградской обл. не культивируется, лишь в Багратионовском р-не был опробован в качестве культуры на площади около 2 га. Поэтому обнаруженные на ж.-д. станциях растения можно считать заносными: ж.-д.

ст. Калининград-Западный, ж.-д. полотно (19 VII 1993, Т. Бонадысева); Калининград, ж.-д. ст. Кутузово-Новое, ж.-д. полотно (19 VII 1992, Е. Головина, Е. Шлыкова; 8 VII 1993, Кузина).

Chondrilla juncea L. Отмечался для Восточной Пруссии: «по обочинам дорог и полям, единично и непостоянно», в 1850 г. около населенных пунктов Ragnitеп (ныне г. Неман) и Insterburg (ныне г. Черняховск), а также в Западной Пруссии в районе р. Вислы (Abromeit et al., 1898—1940). В настоящее время обнаружен в разных местах на территории ж.-д. ст. Калининград-Южный (2 VII 1993, Т. Гарскова).

Cyclachaena xanthifolia (Nutt.) Fresen. Впервые отмечен на Вислинской косе (Губарева, 1995б). Новые находки — в г. Калининграде: ул. Балтийская, пустырь (20 IX 1995, А. Володина); ул. Портовая, ж.-д. насыпь (15 IX 1996, М. Пахоменко).

Cymbalaria muralis Gaertn., Mey. et Scherb. В 1889 г. указывался как одичавший в населенном пункте Rauschen (ныне г. Светлогорск) (Abromeit et al., 1898—1940). Обнаружен в г. Калининграде в ботаническом саду КГУ (4 V 1974, Г. Кученева; там же, 30 IV 1997, И. Губарева).

Elsholtzia ciliata (Thunb.) Hyl. В 1889 г. отмечено обитание на Куршской косе у пос. Морское (Abromeit et al., 1898—1940), оно подтверждено (7 IX 1978, З. Семенова). Последние сборы: Гурьевский р-н, пос. Заречье, «пустырь в понижении» (25 VIII 1996, А. Володина, М. Напреенко).

Eragrostis minor Host. Вид указывался в работах Гусева (1974) и Гуджинскаса (1991). Предположение J. Abromeit (Abromeit et al., 1898—1940) о том, что растение заносится по железным дорогам, подтверждается новой находкой: ж.-д. ст. Калининград-Южный, в трещинах асфальта на платформе (8 VIII 1989, И. Губарева).

Hordeum jubatum L. Отмечался как эфемерофит в г. Калининграде и в Черняховском р-не (Гуджинскас, 1991), однако новая для области популяция в Багратионовском р-не «ж.-д. ст. Ладушкин, на ж.-д. полотне» (22 VI 1990, И. Губарева) устойчиво держится уже в течение ряда лет.

Kochia scoparia (L.) Schrad. subsp. *densiflora* (Moq.) Aell. Впервые в г. Кенигсберге вид *K. scoparia* (L.) Schrad. отмечен в 1889 и 1902 гг. на железной дороге у причалов, затем в 1903 г. на территории мукомольного завода (Abromeit et al., 1898—1940). Данный подвид обнаружен на ж.-д. ст. Калининград-Сортировочная на ж.-д. путях (20 IX 1994, И. Губарева).

Juncus tenius Willd. Впервые для Восточной Пруссии был указан в 1901 г. (Abromeit et al., 1898—1940). Новые месторождения: Багратионовский и Краснознаменский районы, г. Калининград, г. Зеленоградск, Вислинская коса (Губарева, 1994б).

Kohlrauschia prolifera (L.) Kunth. Ранее (Abromeit et al., 1898—1940) указывался только для окр. населенного пункта Althof (ныне Правдинский р-н). За послевоенное время впервые обнаружен в Гвардейском р-не: в 2 км северо-восточнее пос. Озерки, на суходольном лугу (15 VII 1988, И. Губарева), эта популяция к 1991 г. значительно расширилась; в 200 м севернее пос. Березовка, на опушке сосняка (5 VII 1996, И. Губарева).

Lepidium densiflorum Schrad. (*L. apetalum* auct.). Немецкие ботаники отмечали, что вид завозится в Пруссию из южной России с зерном, но указывали его для территории, принадлежащей в настоящее время Польше (Abromeit et al., 1898—1940). Впервые для Калининградской обл. отмечен на ж.-д. ст. Нестеров (Гусев, 1974). Сейчас имеются сведения о его значительном распространении (известны следующие местонахождения: г. Калининград, г. Пионерский, окр. г. Светлый, окр. пос. Южный Багратионовского р-на, ж.-д. ст. Озерки-Новые).

Papaver argemone L. Еще в 1898 г. для Пруссии указывался как заносный вид без уточнения районов распространения (Abromeit et al., 1898—1940). В настоящее время установлено его местонахождение во многих районах Калининградской обл. (в том числе: Багратионовский, Гурьевский, Гусевский, Зеленоградский).

Plantago arenaria Waldst. et Kit. (*P. indica* L.). Найденная в 300 м северо-восточнее ж.-д. ст. Ладушкин на ж.-д. насыпи популяция (VI 1987, И. Губарева) сохраняется

и расширила к 1997 г. свой ареал. Имеются также не указанные ранее находки в г. Балтийске, на ж.-д. путях у вокзала (17 IX 1993, Т. Бонадысева, М. Яковенко).

P. urvillei Opiz (*P. stepposa* Kuprian.). Впервые указывался для Вислинской косы (Губарева, 1995б). В гербарии КГУ обнаружены еще 2 образца: Краснознаменский р-н, в 10 км северо-западнее пос. Ливенское, обочина лесной дороги, мелколиственный лес (1 VII 1991, Е. Щиклина); г. Приморск, на обочине шоссе на г. Балтийск (6 VI 1995, Т. Бонадысева).

Rumex stenophyllus Ledeb. Без указания районов приводился для г. Кенигсберга как однажды встреченный на земляной насыпи у р. Преголи (Abromeit et al., 1898—1940). Сейчас имеются находки: г. Калининград, пустырь у ж.-д. насыпи (26 VIII 1995, А. Володина); Куршская коса, ольшанник на берегу канала (27 IX 1994, А. Володина).

Stachys annua (L.) L. Отмечался в г. Кенигсберге в конце прошлого века (Abromeit et al., 1898—1940). Сейчас обнаружен на ж.-д. ст. Калининград-Западный, на ж.-д. насыпи (3 VII 1993, Т. Полякова).

Xanthoxalis stricta (L.) Small. Этот вид указывался (Abromeit et al., 1898—1940) для многих районов, но без точного места сбора. Интересны находки из новых районов: на обочине дороги Калининград—Клайпеда (23 VI 1996, Турова; 21 VII 1993, Л. Римашевская, С. Румянцева, Л. Симонян); в 500 м юго-восточнее ж.-д. ст. Рябиновка, лесная просека (14 VII 1992, В. Бутько); Вислинская коса, кв. 19, обочина центральной дороги (23 VIII 1992, И. Губарева).

Кроме того, для некоторых ранее отмеченных растений было подтверждено устойчивое распространение в течение многих лет. Так, на платформе ж.-д. вокзала Калининград-Южный обнаружена популяция *Plantago dubia* L. (8 VIII 1995, И. Губарева, А. Володина), вид здесь указывался еще в 1879 и 1886 гг. (Abromeit et al., 1898—1940). Как «устойчивую и постоянную» отмечали здесь и популяцию *Gypsophila paniculata* L. Ее местонахождение также подтверждено (25 IX 1994, Т. Гарскова). Обе популяции имеют небольшую площадь распространения. Указанный Гусевым (1974) для Куршской косы *Reynoutria japonica* Houtt. существует и сейчас. Этот вид достаточно распространен в области. Он приурочен к местам бывших усадеб, увеличивает площадь распространения за счет вегетативного размножения и далеко от первоначального местообитания не уходит. В области отмечается в Багратионовском, Правдинском, Черняховском, Славском, Краснознаменском районах, на Вислинской косе.

Сборы хранятся в LE и в гербарии КГУ.

Выражаю искреннюю благодарность В. И. Дорофееву, Р. В. Камелину, Н. Н. Цвелеву, Я. Стасяк за помощь в определении гербарного материала, а также Г. Е. Пустовой за помощь с переводом немецких текстов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Губарева И. Ю. Новые флористические находки на территории Калининградской области // 26-я науч. конф. Калининград. гос. ун-та: Тез. докл. Калининград, 1994а. С. 75.

Губарева И. Ю. Флора Вислинской косы: Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1994б. 180 с.

Губарева И. Ю. Семейство *Fabaceae* в Калининградской области // Бот. журн. 1994в. Т. 79. № 7. С. 61—65.

Губарева И. Ю. Синантропная и адвентивная флора заказника «Вислинская коса» // 27-я науч. конф. Калининград. гос. ун-та: Тез. докл. Калининград, 1995а. С. 32.

Губарева И. Ю. Флористические находки на Вислинской косе (Калининградская область) // Бот. журн. 1995б. Т. 80. № 8. С. 113—115.

Гуджинскас З. А. Дополнения к адвентивной флоре Калининградской области. Семейство *Poaceae* // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 10. С. 1441—1446.

Гусев Ю. Д. Новые данные по адвентивной флоре Калининградской области // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 10. С. 1458—1460.

Гусев Ю. Д. Новые данные по адвентивной флоре разных областей таежной зоны европейской части СССР // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 2. С. 249—255.

Победимова Е. Г. Состав, распространение по районам и хозяйственное значение флоры Калининградской области // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л., 1955. Вып. 10. С. 225—329.

Соколов Д. Д., Голуб В. Б. Флористические находки в Калининградской области // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 12. С. 124—126.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Флора европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. 404 с.; 1976. Т. 2. 236 с.; 1978. Т. 3. 258 с.; 1979. Т. 4. 356 с.; 1981. Т. 5. 322 с.; СПб., 1994. Т. 7. 319 с.; 1989. Т. 8. 412 с.; 1996. Т. 9. (Флора Восточной Европы). 451 с.

Abromeit J., Neuhoff W., Steffen H. Flora von Ost- und Westpreussen. Koenigsberg, 1898—1940. 1248 S.

Steffen H. Vegetation von Ostpreussen. Jena, 1931. 327 p.

Калининградский государственный университет

Получено 23 V 1997

SUMMARY

New data on the distribution of 44 adventive plant species in Kaliningrad region are presented. 23 species are new for the flora of Kaliningrad region.

УДК 581.9(470.22)

Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© А. В. Кравченко, О. А. Буцких, В. В. Тимофеева

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА ЗАНОСНЫЕ И ДИЧАЮЩИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

A. V. KRAVCHENKO, O. A. BUTSKIKH, V. V. TIMOFEEVA. NEW AND RARE FOR PETROZAVODSK CITY ADVENTIVE AND RUNNING WILD VASCULAR PLANTS

Приведены сведения о 35 новых и редких для флоры г. Петрозаводска заносных и дичающих видах сосудистых растений. 11 из них указываются впервые для Карелии.

История изучения флоры сосудистых растений г. Петрозаводска насчитывает около полутора веков. Первые сведения о произрастающих здесь видах можно найти в работах А. Борздынского (1867), А. К. Гюнтера (1867, 1880), J. Norrlin (1871). Впоследствии появилось всего несколько работ, в которых упоминаются отдельные, как правило, наиболее интересные, с точки зрения распространения, виды (Cajander, Lindroth, 1900; Безайс, 1911; Назаров, 1927).

Наиболее интенсивно флора Петрозаводска изучалась во время второй мировой войны многими финскими ботаниками и другими коллекторами, результаты исследований отражены в большом числе публикаций (Repo, 1943, 1949; Fagerström, 1944, 1945; Perttula, 1944; Fagerström, Luther, 1946). В это время, в частности, были собраны многие заносные виды, которые ни до того, ни после в Петрозаводске, как и в Карелии в целом, не собирались. Существенная часть из них относится к полемохорам (Mannerkorpi, 1944), т. е. видам, занос которых был связан с ведением боевых действий, а также другими видами активности в военный, предвоенный и послевоенный периоды.

Сведения о заносных видах обобщены в очень важной работе R. Repo (1949), которая малоизвестна (если известна вообще) в России и не была учтена М. Л. Ра-

менской при составлении сводок по флоре Карелии (Раменская, 1960, 1983; Раменская, Андреева, 1982). В этой работе приведены данные о 169 видах, собранных в городе различными коллекторами на протяжении всех лет оккупации.

В послевоенное время флора Петрозаводска изучалась преимущественно Раменской, отдельных публикаций сделано не было, но многие виды в ее сводках указываются конкретно для города.

Работа по изучению флоры Петрозаводска активизировалась в последнее десятилетие. Изучены флоры двух городских парков (Кравченко, 1990), Ботанического сада Петрозаводского государственного университета (ПГУ) (Антипина, Шестакова, 1994). Г. С. Антипиной с соавт. (1996), сделан анализ городской флоры; приведено 408 видов сосудистых растений. По нашим сведениям, в Петрозаводске зарегистрировано не менее 690 видов, что сопоставимо с видовым разнообразием флор городов со схожими географическим положением, площадью, возрастом и численностью населения (Ильминских, 1993).

Ниже приведены наиболее интересные флористические находки, сделанные в Петрозаводске в последние годы. Собранный материал (кроме оговоренного особо) хранится в гербарии Института леса Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск (PTZ). Дублеты переданы в гербарии Ботанического института РАН (LE) и Петрозаводского государственного университета (PZV). Названия видов даны преимущественно в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995).

Новые для Карелии виды

Glyceria triflora (Korsh.) Kom. На берегу р. Неглинки в пределах парка Пионеров, 12 VIII 1994, О. Буцких; 4 IX 1996, А. Кравченко. Наиболее западная точка естественного распространения этого сибирского вида находится на Среднем Урале (Цвелев, 1974, 1976). Занос, возможно, связан с культивированием *Zizania latifolia* (Griseb.) Stapf, с семенами которой вид мог попасть в Карелию (Н. Н. Цвелев, 1995, устн. сообщ.). В Карелии опыты по акклиматизации цицании широколистной проводились в 35 км севернее Петрозаводска в оз. Кончезеро (Лопатин, 1983).

Hordeum glaucum Steud. Фабрика валяной обуви, на куче отходов шерсти, 10 VIII 1996, В. Тимофеева; 8 X 1996, А. Кравченко, В. Тимофеева; 30 VII 1997, В. Тимофеева. Ранее в средней полосе России вид был известен только из одного пункта — г. Вышнего Волочка (Цвелев, 1974).

Aconogonon weyrichii (Fr. Schmidt) Hara (*Polygonum weyrichii* Fr. Schmidt). В зарослях кустарников вблизи Сулажгорской ламбы, 30 VI 1992, А. Кравченко. Неподалеку раньше находился питомник, в котором вид в 1965—1972 гг. испытывался как кормовая культура (Калинина и др., 1967; С. И. Калинина, 1997, устн. сообщ.).

Persicaria maculata S. F. Gray (*Polygonum persicaria* L.). На пустыре, 29 VIII 1991, А. Кравченко; на ж.-д. насыпи вблизи вокзала, 4 X 1991, А. Кравченко. В Карело-Мурманском регионе вид был известен только к северу от ст. Пояконда в Мурманской обл. (Раменская, 1983). Вероятно, встречается шире, но просматривается.

Rosa rugosa Thunb. Несколько одиночно растущих плодоносящих экземпляров по ж.-д. путям вблизи вокзала, 4 IX 1991, А. Кравченко. В Карелии — один из наиболее широко культивируемых видов розы (Андреев, 1977).

Trifolium sativum (Schreb.) Crome. На пустыре, 24 IX 1991, А. Кравченко. Используется для залужения газонов и разносится.

Calystegia inflata Sweet. На пустыре, 18 VIII 1988, А. Кравченко. Одичавшее.

Dracocephalum nutans L. На заброшенном поле вблизи ботсада ПГУ, 1992, И. А. Шестакова (PZV). На северо-западе России известен как крайне редкий заносный вид (Определитель..., 1981).

Nepeta cataria L. На пустыре, 20 VII 1996, А. Кравченко. В настоящее время трава котовника кошачьего является популярной добавкой к чаю (под названием

«мелисса лимонная»), довольно часто культивируется на дачных участках и в палисадниках и, вероятно, нередко дичает.

Calendula officinalis L. На кучах грунта, 14 IX 1992, А. Кравченко. Отмечался еще несколько раз в расщелинах асфальта, у фундаментов зданий, на сеяных газонах. В Карелии является одним из наиболее широко культивируемых декоративных видов.

Galinsoga parviflora Cav. На пешеходных дорожках под *Cotoneaster lucidus* Schlecht., 23 IX 1991, А. Кравченко; на цветочных клумбах среди *Tropaeolum × culturolum* hort., 24 IX 1993, А. Кравченко; среди *Calendula officinalis* L. и *Tropaeolum × culturolum*, 24 IX 1993, А. Кравченко.

Пропущенные виды

В данную группу объединены виды, ранее приводившиеся для Карелии, но не вошедшие в сводки М. Л. Раменской (Раменская, 1960, 1983; Раменская, Андреева, 1982).

Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. На кучах грунта, 4 X 1991, 16 IX 1992, А. Кравченко; в расщелинах асфальта, 11 X 1991, А. Кравченко; на цветочных клумбах среди *Nemesia × hybrida* hort., 28 IX 1995, А. Кравченко; по ж.-д. путям, 30 VIII 1995, О. Буцких. Собирался в Петрозаводске в военное время (Repo, 1943, 1949). Вероятно, занос происходит постоянно. Приводится и для других пунктов Карелии: г. Сортавала (Pankakoski, 1931), д. Шуя (Fagerström, 1945); заповедник «Костомукшский» (Кравченко, Белоусова, 1990). Указан для Карелии также Цвелевым (1974, 1976).

Setaria glauca (L.) Beauv. (*S. pumila* (Poir.) Schult.). На цветочных клумбах среди *Nemesia × hybrida*, 28 IX 1995, А. Кравченко. Ранее уже приводился для Петрозаводска (Repo, 1943, 1949).

Amaranthus albus L. На кучах грунта, вместе с другими редкими в Карелии заносными видами (*Echinochloa crusgalli*, *Amaranthus retroflexus* L., *Solanum nigrum* L.), 16 IX 1992, А. Кравченко. Ранее уже приводился для Петрозаводска (Repo, 1943, 1949), отмечен также для г. Кондопога (Гусев, 1973).

Gypsophila paniculata L. По ж.-д. насыпи, VIII 1993, Л. Морозова, 30 VII 1996, В. Тимофеева. Ранее для Карелии приводился только для ст. Суккозеро (Гусев, 1973).

Papaver somniferum L. По ж.-д. насыпи, 12 VII 1992, А. Кравченко; по обочинам дороги, 23 VIII 1994, О. Буцких. Ранее приводился для д. Куркийоки (Räsänen, 1944).

Sisymbrium wolgense Bieb. ex Fourn. По ж.-д. насыпи, 16 VIII 1991, 4 X 1991, А. Кравченко; 29 IX 1996, А. Кравченко, М. Каштанов, В. Тимофеева. Ранее данный вид приводился только для г. Сортавала (Pankakoski, 1931), в последние годы он довольно активно распространяется к северу по железным дорогам и отмечен от южной границы Карелии до д. Шуерецкое на Беломорском побережье (Гусев, 1971).

Редкие виды

В данную группу объединены виды, считающиеся для Карелии очень редкими (Раменская, 1983). Некоторые из них ранее приводились и для Петрозаводска, но не отражены в работах М. Л. Раменской (Раменская, 1960, 1983; Раменская, Андреева, 1982) и атласе E. Hultén (1971).

Alopecurus arundinaceus Poir. На пустыре вблизи вокзала, 4 VII 1995, А. Кравченко. Данный вид в Карелии обычен на приморских засоленных лугах Белого моря, а также на лугах и как сорное в селениях в северной части республики. Первая находка вида в южной Карелии.

Avena fatua L. Неоднократно собирался нами по ж.-д. полотну. Ранее в Карелии был известен всего из нескольких пунктов: г. Сортавала (Linkola, 1921), д. Кестеньга (Herlin, 1944) и д. Оланга (Söyrinki, 1956). Приводился ранее и для Петрозаводска (Repo, 1943, 1949; Fagerström, 1945).

Catabrosa aquatica (L.) Beauv. По ручью у основания ж.-д. насыпи, 29 IX 1996, А. Кравченко, М. Каштанов, В. Тимофеева. Вид изредка встречается на Беломорском побережье Карелии; есть сомнительное указание о произрастании вида южнее — в северном Приладожье (Раменская, 1983).

Carex hirta L. Впервые собран на краю футбольного поля, 24 VI 1988, А. Кравченко. После этого неоднократно собирался по обочинам дорог, ж.-д. путям, сырым пустырям. Ранее в Карелии был известен только из одного пункта в северном Приладожье (Linkola, 1921). В последние годы проявляет тенденции к расселению в северном направлении.

Kochia densiflora (Moq.) Aell. (*K. sieversiana* (Pall.) C. A. Mey.). По ж.-д. насыпи, 4 X 1991, А. Кравченко. Ранее в Карелии вид был известен только из г. Кондопога (Гусев, 1975).

Salsola collina Pall. Там же и тогда же. Ранее приводился только для ст. Масельгская (Раменская, Андреева, 1982; Раменская, 1983).

Saponaria officinalis L. По берегу р. Неглинки, 23 VIII 1994, О. Буцких; неоднократно собирался нами по ж.-д. полотну вблизи построек. Ранее вид приводился как одичавший только для северного Приладожья (Räsänen, 1944; Раменская, 1983), хотя в республике культивируется почти повсеместно и дичает.

Potentilla supina L. По ж.-д. путям, 28 VI 1995, О. Буцких. Ранее для республики указывался для пос. Реболы (Jalas, 1948), приводился и для Петрозаводска (Repo, 1949).

Geranium pusillum L. Среди *Cotoneaster lucidus* в сквере Пионеров, 14 VIII 1992, А. Кравченко. Ранее приводился для северного Приладожья (Linkola, 1921), пос. Калевала (Mannerkorpi, 1944), д. Ладва (Repo, 1949). Указан также и для Петрозаводска (Repo, 1949).

Impatiens parviflora DC. Впервые собран в сквере, 11 VIII 1988, А. Кравченко. В последующие годы неоднократно собирался в парках (Кравченко, 1990), скверах и прочих зеленых насаждениях, в расщелинах асфальта, на свежеотсыпанных газонах, по ж.-д. путям. Вошла недотрога мелкоцветковая и в состав диких сообществ. Так, в 1993 г. ее обширные заросли были обнаружены в мелколесье и кустарниках по ручью Каменному, причем еще несколько лет назад она здесь отсутствовала. Ранее для Карелии вид приводился только для 4 пунктов в северном Приладожье (Erkamo, 1951) и ботсада ПГУ (Антипина, Шестакова, 1994). Несомненно, занесен с саженцами древесно-кустарниковых пород, используемых в озеленении.

Epilobium hirsutum L. По ручью в основании ж.-д. насыпи, 3 IX 1996, А. Кравченко, М. Каштанов, В. Тимофеева. Ранее данный вид в республике отмечался только для г. Сортавала (Linkola, 1921).

Selinum carvifolia (L.) L. Мелколесье, 15 VIII 1992, А. Кравченко. Характер местообитания (многочисленные окопы времен Второй мировой войны) позволяет отнести данный вид к полемохорам (Mannerkorpi, 1944). Ранее в Карелии вид был известен только из 2 пунктов: г. Олонец (Hultén, 1971) и оз. Выгозеро (Раменская, 1983).

Primula veris L. На кучах торфа вблизи ботсада ПГУ, 11 V 1990, С. Сазонов. Одичавшее; бегство из культуры в районе ботсада отмечено и для ряда других видов (Антипина, Шестакова, 1994). Данный вид в республике встречается изредка в северном Приладожье (возможно, только как одичавший), на остальной части известен только из двух пунктов (г. Суоярви и мыс Картеш) как заносный.

Lamium album L. Впервые собран на пустыре, VIII 1988, С. Сазонов; затем неоднократно собирался нами в разных районах города, где его находки приурочены почти исключительно к посадкам интродуцентов, вместе с которыми вид и заносится. Ранее в Карелии данный вид был известен только из северного Приладожья и о-ва Валаам (Linkola, 1921; Победимова, Гладкова, 1966). А. А. Тихомиров (1988) приводит его также для заповедника «Кивач», однако сборы отсутствуют. В последнее время вид обнаружен и в других пунктах Карелии, где также тяготеет к посадкам интродуцентов.

Aster salignus Willd. Впервые собран на пустыре, 24 IX 1991, А. Кравченко. После этого собирался или отмечался во многих других местах. Один из наиболее обычных одичавших видов на пустырях, обочинах дорог, ж.-д. полотне, в неухоженных палисадниках. Указан для юга Карело-Мурманского региона без точного места (Цвелев, 1994). Недавно обнаружен и в Мурманской обл. (Нотов, Соколов, 1994). В Карелии широко культивируется как декоративное растение.

Cyclachaena xantifolia (Nutt.) Fresen. По ж.-д. насыпи, 4 X 1991, А. Кравченко. Ранее данный вид собирался в Карелии только в г. Олонце (Гусев, 1968).

Erigeron canadensis L. По ж.-д. насыпи, 24 IX 1991, 18 VIII 1992, А. Кравченко; на пустыре в составе многочисленной популяции, 9 VIII 1993, А. Кравченко. Редкий в Карелии вид, известный до сих пор всего из нескольких пунктов: г. Лахденпохья, оз. Сегозеро (Hultén, 1971), бывшая (ныне затоплена Пяозерским водохранилищем) д. Оланга (Söyrinki, 1956), заповедник «Костомукшский» (Кравченко, Белоусова, 1990). Ю. Д. Гусевым (1971) указывается как редкий вид железнодорожных парков в южной Карелии. Южнее, в Ленинградской обл. (города Подпорожье, Лодейное Поле), по ж.-д. путям и насыпям вид становится обычным и массовым.

Авторы выражают искреннюю признательность Ю. Р. Роскову и особенно Н. Н. Цвелеву за помощь в идентификации и верификации собранных образцов.

Работа выполнялась при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 96-04-49484).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев К. А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии. Петрозаводск, 1977. 144 с.

Антипина Г. С., Шестакова И. А. Флора территории ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 7. С. 52—55.

Антипина Г. С., Тойвонен И. М., Марковская Е. Ф. и др. Флора сосудистых растений города Петрозаводска // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 10. С. 63—68.

Безайс Э. К. Отчет о ботаническом исследовании берегов Онежского озера от Петрозаводска до Повенца // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. 1911. Сер. 3. Отд. бот. Т. 17. № 5. С. 271—358.

Борздынский А. Естественно-исторические заметки из путешествия по Олонецкой губернии // Журн. Министерства народного просвещения. 1867. Т. 135. № 7—9. С. 606—670.

Гусев Ю. Д. Новые и редкие адвентивные растения Ленинградской и Карельской флоры // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 2. С. 267—269.

Гусев Ю. Д. Расселение растений по железным дорогам северо-запада Европейской России // Бот. журн. 1971. Т. 56. № 3. С. 347—360.

Гусев Ю. Д. Дополнения к адвентивной флоре северо-западных областей Европейской России // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 6. С. 904—909.

Гусев Ю. Д. Новые сведения о распространении адвентивных растений на северо-западе СССР // Бот. журн. 1975. Т. 60. № 3. С. 380—387.

Гюнтер А. К. Материалы для познания флоры Олонецкой губернии // Олонецкие губернские ведомости. 1867. № 3, 4. С. 43—44, 65—67.

Гюнтер А. К. Материалы к флоре Обонежского края // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. 1880. Т. 11. Вып. 2. С. 17—60.

Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Л., 1993. 36 с.

Калинина С. И., Лопатин В. Д., Любин П. И. Результаты сравнительного изучения некоторых новых многолетних силосных культур // Науч. конф. Ин-та биологии, посвященная 50-летию Советской власти: Тез. докл. Петрозаводск, 1967. С. 59—60.

Кравченко А. В. Перспективы использования декоративных многолетников местной флоры в парках Петрозаводска // Озеленение и садоводство в Карелии. Петрозаводск, 1990. С. 44—56.

Кравченко А. В., Белоусова Н. А. Флора заповедника «Костомукшский» и возможности использования некоторых декоративных видов при озеленении городов и поселков Карельской АССР // Там же. 1990. С. 32—43.

Лопатин В. Д. О самом северном местопроизрастании *Zizania latifolia* (*Poaceae*) // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 4. С. 528—531.

Назаров М. И. Адвентивная флора средней и северной части РСФСР за время войны и революции (1916—1921) // Изв. Гл. бот. сада. 1927. Т. 26. Вып. 3. С. 223—234.

Нотов А. А., Соколов Д. Д. Новые и редкие виды флоры Мурманской области и Карелии // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 11. С. 92—95.

Определитель высших растений Северо-Запада европейской части РСФСР (Ленинградская. Псковская и Новгородская области). Л., 1981. 376 с.

Победимова Е. Г., Гладкова В. Н. Флористические исследования на о. Валааме // Бот. журн. 1966. Т. 51. № 4. С. 495—507.

Раменская М. Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960. 485 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л., 1982. 435 с.

Тихомиров А. А. Растительность и флора заповедника «Кивач» // Флористические исследования в Карелии. Петрозаводск, 1988. С. 62—95.

Цвелев Н. Н. Сем. *Poaceae* — Злаки // Флора европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. С. 117—368.

Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.

Цвелев Н. Н. Триба Astereae Cass. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 174—206.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Cajander A. K., Lindroth J. I. Matkakertomus kasvitieteellisestä retkestä Auunuksen Karjala (Ol.) kesänä 1898 // Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 1900. T. 25. S. 22—28.

Erkamo V. Pienikukkaisesta hapykannuksesta, *Impatiens parviflora* DC., Suomessa // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1951. T. 6. N 2. S. 87—94.

Fagerström L. Fyra för Ost-Karelen nya adventivväxter // Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 1944. T. 19 S. 137—143.

Fagerström L. Växtgeografiska anteckningar från en färd i Fjärr-Karelen sensommaren 1942 // Medd. Soc. F. Fl. Fenn. 1945. T. 20. S. 107—142.

Fagerström L., Luther H. Ruderatväxter från Petroskoi bangård sommaren 1943 // Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 1946. T. 21. S. 142—150.

Herlin N. Beitrag zur Kenntnis der Flora in der Provinz Karelia Keretina in Ostkarelien // Memor. Soc. F. Fl. Fenn. 1944. T. 19. S. 91—103.

Hultén E. Atlas över växternas utbredning i Norden. Stockholm. 1971. LXI + 531 s.

Jalas J. Kylien Raskistosta Repolan piirikunnassa Länsi-Pomorian (Kpoc) luonaiskolkassa // Acta Soc. F. Fl. Fenn. 1948. T. 66. N 3. 58 s.

Linkola K. Studien über den Einfluss der Kultur auf die Flora in der Gegenden nördlich vom Ladogasee. II. Spezieller Teil // Acta F. Fl. Fenn. 1921. T. 45. N 2. 491 S.

Mannerkorpi P. Uhtuan taistelurintamalle saapuneista tulokaskasveista // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1944. T. 20. N 5. S. 39—51.

Norrlin J. P. Flora Kareliae onegensis. Pt I // Not. Sällsk. F. Fl. Fenn. Forh. 1871. T. 12. Ny ser. X. 183 s.

Pankakoski A. Sortavalan kaupungin satunnaiskasvistosta vv. 1925—1930 // Luonnon Ystävä. 1931. T. 35. S. 168—171.

Perttula U. Tietoja eräiden kasvilajien löytopaikosta AK ja ÄK — maakunnissa // Luonnon Ystävä. 1944. T. 48. N 4. S. 162—163.

Räsänen V. Kurkijoen ja naapuripitäjien putkilokasvisto // Kuopion Luonnon Ystäväin Yhdistyksen Julkaisuja. 1944. Sarja B. T. 2. N 2. 117 s.

Repo R. Äänislinnan (Kol) satunnaiskasveja // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1943. T. 18. N 4. S. 16—19.

Repo R. Havaintoja antropokorikasvien esiintymisestä Etelä-Aunuksessa v. 1941—1944 // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo.» 1949. T. 3. S. 59—77.

Söyrinki N. Kasvistosta Oulankajoen — Pääjärven alueella Kieretin Karjalassa // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1956. T. 27. N 2. 118 s.

Институт леса Карельского НЦ РАН
Петрозаводск

Получено 7 V 1997

SUMMARY

The list of vascular plants includes 35 species of which 11 are reported for Karelia for the first time.

УДК 581.9.(571.511) Бот. журн., 1998 г., т. 83, № 8

© Е. Б. Поспелова

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ТАЙМЫРСКИЙ»

E. B. POSPELOVA. THE FLORISTIC RECORDS FOR THE STATE BIOSPHERIC RESERVE «TAIMYRSKY»

Приведены данные о новых находках 14 видов сосудистых растений, редких или эндемичных для п-ова Таймыр. Основные сборы проводились на 3 ключевых участках, представляющих ландшафты моренных гряд, гор Бырранга и Верхнетаймырской аллювиальной гляциодепрессии. Два вида — *Papaver detritophilum* и *Taraxacum lenense* — приведены для Таймыра впервые.

Начиная с 1992 г. коллективом научного отдела Государственного биосферного заповедника «Таймырский» проводится комплексное ландшафтное картирование территории. Параллельно идет флористическое обследование ключевых участков, выбранных по принципу репрезентативности для основных ландшафтов. Всего к настоящему времени составлено 8 локальных и конкретных флор, часть которых опубликована (Поспелова, 1994, 1995; Поспелова и др., 1997). Однако имеется ряд интересных флористических находок, которые по ряду причин в эти публикации не вошли. К ним относятся местонахождения некоторых видов, оторванные от основного ареала, а также видов, редких для региона.

В основу этого сообщения положены сборы 1994 г. из района оз. Сырутатурку (центральная часть основной территории заповедника, координаты центра участка — 73°45′ с. ш., 97°30′ в. д.), 1995 г. — из района нижнего течения р. Верхняя Таймыра в районе впадения в нее рек Дябака-тари и Тарисейми-тари (74°05′ с. ш., 94°05′ в. д.) и 1996 г. — с северной оконечности оз. Левинсон-Лессинга (74°35′ с. ш., 98°35′ в. д.). Первый участок представляет ландшафт Верхнетаймырской моренной гряды, ландшафтная структура второго довольно сложная — он расположен на стыке гор Бырранга, предгорной аллювиально-морской равнины, аллювиальной гляциодепрессии р. Верхняя Таймыра и вышеназванной моренной гряды. Третий участок расположен целиком в горах Бырранга, захватывая горный ландшафт Главной гряды и широкую долину р. Красная, его особенностью является обилие выходов на поверхность выветрелых карбонатных пород. Несколько видов определено из более ранних сборов с участков, для которых опубликованы локальные флоры.

Названия видов даны согласно последней сводке С. К. Черепанова (1995).

Trisetokoeleria taimyrica Tzvel. Центральный Таймыр, устье р. Малая Логата, 73°27′ с. ш., 98°20′ в. д., травяной редкий ивняк на песчаном острове р. Логата, 20 VIII 1993, № 93-179, Е. Поспелова (опр. Н Н. Цвелев, 1997).

Таймырский эндемик, гибридогенный по происхождению. В районе кордона «Малая Логата» собран дважды (указанное местонахождение и травяной склон приречного байджараха). Интересно, что один из «родительских» видов — *Trisetum agrostideum* (Laest.) Fries — на этом ключевом участке не обнаружен. В опубликованный список (Поспелова и др., 1997) вошел как сомнительный.

Puccinellia byrrangensis Tzvel. Центральный Таймыр, горы Бырранга, восточный берег оз. Левинсон-Лессинга, известковое плато, сыроватая травяно-дриадовая тундра, полосы мелкозема, 4 VIII 1996, № 96-354, Е. Поспелова.

Таймырский эндемик. Отмечался несколько раз в полосчато-пятнистых тундрах пологих склонов на сырых пятнах известняковой дресвы вместе с *Deschampsia borealis* (Trautv.) Roshev., *Koeleria asiatica* Domin., *Braya purpurascens* (R. Br.) Bunge. Для таких участков довольно характерен, однако эти экотопы сами по себе редки.

Несмотря на то что вид известен из нескольких пунктов севера Таймыра, новая находка этого эндемичного вида представляет определенный интерес.

Eleocharis acicularis (L.) Roem. et Schult. Центральный Таймыр, район оз. Сырутатурку, илистая отмель моренного озера на границе Верхнетаймырской аллювиальной депрессии и водораздела, у воды и в воде, 20 VIII 1994, № 94-83, И. Поспелов. Е. Поспелова.

Циркумполярный бореальный вид, ближайшие местонахождения которого имеются в устьях крупных рек Сибири; по данным М. В. Соколовой (устное сообщение), был встречен в районе оз. Пясино. Наши растения цвели, популяция внешне вполне благополучна. Возможно ее заносное происхождение — такие озера всегда являются излюбленной стацией линьки больших стай гусей, питающихся, в частности, арктофилой и хвощом, в обилии растущими на отмелях.

Juncus longirostris Kuvajev. Центральный Таймыр, южный берег оз. Надатурку. 73°34′ с. ш., 99°35′ в. д., долина ручья, замоховелый галечник, 5 VIII 1992, № 92-279. Е. Поспелова (опр. В. Б. Куваев).

Сибирский метаарктический вид. В публикацию по этому району (Поспелова. 1994) не вошел. Помимо указанного местонахождения в 1996 г. собран также на болоте в долине р. Красная близ ее впадения в оз. Левинсон-Лессинга, здесь он встречается часто, имеются экземпляры, переходные к *Juncus biglumis* L., возможно. гибридного происхождения.

Eremogone formosa (Fisch. ex Ser.) Fenzl. Центральный Таймыр, горы Бырранга. северный берег оз. Левинсон-Лессинга, шлейф горы южной экспозиции по левому берегу р. Красная, обызвесткованная осыпь, 12 VIII 1996, № 95-105, Е. Поспелова.

Восточносибирский метаарктический вид. Горный массив, к которому относится склон, был перекрыт выветрившимися в настоящее время известняками, субстрат близок к щелочному (pH = 7.3). Полосы крупных камней с лишайниками в трещинах чередуются с мохово-кассиопеевыми участками (*Rhacomitrium* sp., *Carex rupestris* All., *C. macrogyna* Turcz. ex Steud.); на щебнистых россыпях между ними растут *Saxifraga spinulosa* Adams, *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Minuartia arctica* (Stev. ex Ser.) Graebn., *Astragalus umbellatus* Bunge и др., много лишайников. Популяция вида довольно многочисленна, наблюдалось массовое цветение. Находка сильно расширяет ареал вида к северу — ближайшие местонахождения его отмечены в горах Путорана, в низовьях р. Хатанга, в устье р. Енисей.

Batrachium aquatile (L.) Dumort. Центральный Таймыр, устье р. Сонасыты-Яму. 73°48′ с. ш., 99°23′ в. д., мелкая старица, заросшая арктофилой, в пойме р. Логатангадатурку-дяму, 8 VIII 1990, № 90-467, Е. Поспелова (опр. В. В. Петровский, 1997).

Циркумполярный бореальный (голарктический) вид. Ближайшие местонахождения — низовья рек Лена и Колыма. В опубликованный ранее список (Поспелова. 1994) не вошел.

Ranunculus reptans L. Центральный Таймыр, долина р. Верхняя Таймыра, остров Клипербот, сырой спущенный полигон на краю острова, 17 VIII 1995, № 95-311. И. Поспелов (опр. Е. Б. Поспелова).

Циркумполярный арктобореальный вид. На Таймыре известен в основном из южной части. М. В. Соколовой (устное сообщение) собран в районе устья р. Логата на отмели пересыхающего озера. В нашем случае возможен зоогенный занос — в этом месте постоянно концентрируются гуси на линьке.

Papaver detritophilum Petrovsky. Центральный Таймыр, долина р. Верхняя Таймыра: песчаные яры р. Верхняя Таймыра у урочища Сомбомолла, разнотравно-кустарничковая тундра, 9 VIII 1995, № 95-388, Е. Поспелова (опр. В. В. Петровский): песчаный склон обрыва ручья Мохового, луговина, 13 VII 1995, № 95-394, Е. Поспелова (опр. В. В. Петровский).

Восточносибирский(?) метаарктический вид, описанный с севера Дальнего Востока. На Таймыре отмечен впервые.

P. variegatum Tolm. Центральный Таймыр: горы Бырранга, низовья р. Дябака-Тари, алевролитовая осыпь каньона, 7 VIII 1995, № 95-360, Е. Поспелова (опр. В. В. Петровский); ледово-напорный галечный вал по берегу оз. Сырутатурку, 23 VII 1994, № 94-158, Е. Поспелова (опр. В. В. Петровский).

Центральносибирский метаарктический вид. В обоих случаях растения полихромные — с желтыми и розовато-белыми цветками. Ближайшие известные местонахождения — плато Путорана; во «Флоре Сибири» (Пешкова, 1994 : 30, 227) указан также для района изолированного горного массива Киряка-Тас.

Braya siliquosa Bunge. Центральный Таймыр, горы Бырранга, район оз. Левинсон-Лессинга, осыпь известнякового склона с редкой разнотравной растительностью в устье р. Геологическая, 4 VIII 1996, № 96-142, Е. Поспелова (опр. В. В. Петровский).

Сибирский арктоальпийский вид. На Таймыре отмечен всего в нескольких пунктах — в нижнем течении р. Тарея, в районе р. Шайтан (Соколова, 1982), в горах Путорана.

Astragalus frigidus (L.) A. Gray. Центральный Таймыр, горы Бырранга, низовья р. Дябака-Тари, горная остепненная луговина по южному склону каньона р. Дябака-Тари, 23 VII 1995, № 95-336, Е. Поспелова.

Евразиатский гипоарктический вид. Единичные находки в бассейне р. Большая Боотанкага (Кожевников, 1992) пополнились еще несколькими. К ним относится процитированный сбор, вид найден также в аналогичном местообитании в районе оз. Неди (передняя Бырранга). По всей видимости, распространен в горах значительно шире, чем считалось до сих пор. От основного ареала, охватывающего самую южную часть типичных тундр Таймыра, горная популяция значительно отодвинута; возможно, как и в ряде других случаев, она является реликтом ксеротермического голоценового оптимума. В собранных материалах присутствуют как типовой подвид subsp. *frigidus*, так и более распространенный subsp. *parviflorus* (Turcz.) Hult.

Oxytropis putoranica M. Ivanova. Центральный Таймыр, горы Бырранга, район оз. Левинсон-Лессинга, куртинная разнотравная тундра на известняках, 23 VII 1996, № 96-14, Е. Поспелова.

Центральносибирский (таймыро-путоранский эндемик) метаарктический вид. Указан для Восточного нагорья Бырранги (Кожевников, 1982), где найден в одном месте, и для бассейна р. Большая Боотанкага (Кожевников, 1992), где также единичен. В 1993 г. небольшая популяция обнаружена на известняковом плато в районе горы Лессинг (Поспелова, 1995). В 1996 г. вид обнаружен сразу в нескольких местах в районе северного побережья оз. Левинсон-Лессинга, также на известняках, популяции многочисленные, более 50 % растений цветут и плодоносят. По нашим наблюдениям, вид явно тяготеет к известнякам, произрастая порой на совершенно лишенных других растений участках, хотя наиболее крупные куртины встречены в защищенных местах (ниши под камнями, склоны щебнистых бугров).

Myriophyllum sibiricum Kom. Центральный Таймыр, долина р. Верхняя Таймыра, термокарстовое озерко на высокой пойме правого берега р. Верхняя Таймыра, 22 VIII 1995, № 95-36, Е. Поспелова.

Циркумполярный бореальный вид, отмеченный на Таймыре в низовьях рек Енисей и Хатанга; мы собирали его также из района р. Бикада, там он указан и Ю. П. Кожевниковым (1982). Глубина озера, в котором отмечены массовые густые заросли вида, около 80 см. Растения не цвели, поэтому до конца неясна видовая принадлежность, по вегетативным признакам их с большой вероятностью можно отнести именно к этому виду. Следует отметить, что лето 1995 г. было очень теплым; возможно, массовое развитие вида связано с погодой.

Taraxacum lenense Tzvel. Центральный Таймыр, горы Бырранга, низовья р. Дябака-Тари, остепненная злаково-разнотравная луговина на южном щебнистом склоне по левому борту каньона р. Дябака-Тари, 23 VII 1995, № 95-1007, Е. Поспелова (опр. Н. Н. Цвелев).

Восточносибирский арктический вид. На Таймыре обнаружен впервые.

Все приведенные виды относятся к категории редких для заповедника «Таймырский» и для п-ова Таймыр в целом. В последнем случае исключение составляют только *Astragalus frigidus*, довольно широко распространенный в южной и западной

частях полуострова, и *Juncus longirostris*, распространение которого еще не выяснено окончательно. Нетрудно заметить, что большинство этих редких видов и (в случае с *Astragalus frigidus*) изолированных северных популяций более южных видов приурочено к горам Бырранга, флора которых включает в себя и другие редкие для Таймыра таксоны (*Potentilla anachoretica*, *P. gorodkovii*, *Artemisia arctisibirica*, *A. sericea*, *Carex macrogyna*, *Oxygraphis glacialis*, *Eritrichium arctisibiricum*, *Taraxacum byrrangica*), сведения о произрастании которых опубликованы ранее (Поспелова, 1991; Поспелова, Куваев, 1994). Произрастание этих видов в горах, в большом отдалении от основного ареала, весьма возможно, свидетельствует о древности их популяций, сохранившихся либо со времени голоценового оптимума, либо, что более вероятно, со времени последнего оледенения, которое, по ряду свидетельств, не носило в горах покровного характера, а было сетчатым или даже каровым. Все эти виды, без сомнения, должны быть отнесены к категории особо охраняемых.

Сборы хранятся в гербарии заповедника «Таймырский» (пос. Хатанга), дублеты — в гербарии им. Д. П. Сырейщикова биологического факультета МГУ и в LE.

Приношу глубокую благодарность В. В. Петровскому, Б. А. Юрцеву, Н. Н. Цвелеву (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН), В. Б. Куваеву (Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН) за помощь при определении части сборов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кожевников Ю. П. Сосудистые растения бассейна р. Малахай-Тари (юго-восток гор Бырранга) // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 10. С. 1362—1371.

Кожевников Ю. П. Сосудистые растения басссйна реки Большая Боотанкага (горы Бырранга, Центральный Таймыр) // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 9. С. 39—51.

Пешкова Г. А. Семейство *Papaveraceae* — Маковыс // Флора Сибири. Новосибирск, 1994. Т. 7. *Berberidaceae—Grossulariaceae*. С. 11—31.

Поспелова Е. Б. Флористические находки в центральной и восточной частях полуострова Таймыр // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 7. С. 1005—1007.

Поспелова Е. Б. Флора северной части бассейна реки Логата (Центральный Таймыр) // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 1. С. 14—24.

Поспелова Е. Б. Флора сосудистых растений района озера Левинсон-Лессинга (горы Бырранга, Центральный Таймыр) // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 2. С. 58—64.

Поспелова Е. Б., Куваев В. Б. Дополнения к флоре сосудистых растений бассейна реки Большая Боотанкага (горы Бырранга, Центральный Таймыр) // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 2. С. 112—117.

Поспелова Е. Б., Куваев В. Б., Поспелов И. Н. Флора сосудистых растений юго-восточной части заповедника «Таймырский» (среднее течение реки Логаты) // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 1. С. 74—86.

Соколова М. В. Флора и растительность центральной части гор Бырранга (Западный Таймыр) // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 11. С. 1499—1505.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.

Московский государственный
университет им. М. В. Ломоносова

Получено 8 VII 1997

SUMMARY

The data of habitats of 14 vascular plant species of the State biosphere reserve «Taimyrsky» are given. The two species, *Papaver detritophilum* Petrovsky and *Taraxacum lenense* Tzvel. are recorded for Taimyr for the first time.

ЧИСЛА ХРОМОСОМ

УДК 576.316.7

© К. Ф. Ефимов

ЧИСЛА ХРОМОСОМ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВ *ASTERACEAE, CAMPANULACEAE, FABACEAE* ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

K. F. EFIMOV. CHROMOSOME NUMBERS IN SOME SPECIES OF THE FAMILIES *ASTERACEAE, CAMPANULACEAE, FABACEAE* FROM CENTRAL CAUCASUS

Приведены числа хромосом для 9 видов Центрального Кавказа из различных точек произрастания.

Asteraceae

Achillea biebersteinii Afan., **2n = 36**. Моздокский р-н, окр. ст. Павлодольская, 280 м над ур. м., 14 III 1995, № 383, В. Ефимова, Ф. Ефимов.

A. millefolium L., **2n = 36**. Кабардино-Сунженский хребет, южный склон ущелья Карджиником, окр. с. Карджин, 450 м над ур. м., 11 X 1995, № 456, И. Николаев; там же, 500 м над ур. м., 11 X 1995, № 442, он же; Северо-Осетинская наклонная равнина, окр. пос. Заводской, 700 м над ур. м., № 458, В. Аксемова. **2n = 54**. Зарамагская котловина, ущелье Цмиаком, 1700 м над ур. м., 14 IX 1995, № 440, И. Николаев; там же, 1800 м над ур. м., 14 IX 1995, № 441, он же. **2n = 72**. Геналдонское ущелье, левый борт, окр. курорта «Кармадон», 1500 м над ур. м., 23 VII 1995, № 455, В. Ефимова, В. Аксемова; Цейское ущелье, левый борт, 1500 м над ур. м., 23 VII 1995, № 451, И. Николаев; Чегемское ущелье, левый борт, окр. с. Нижний Чегем, 1500 м над ур. м., 22 VIII 1995, № 436, К. Ефимов; там же, 1700 м над ур. м., 22 VIII 1995, № 437, он же.

Campanulaceae

Campanula bellidifolia Adams, **2n = 34**. Боковой хребет, левый борт ущелья Хилак, 1800 м над ур. м., 15 VII 1994, № 358, А. Комжа.

C. kadargavanica Amirchanov et Komzha, **2n = 24**. Скалистый хребет, левый борт каньона Кадаргаван, 1000 м над ур. м., 23 VII 1994, № 370, А. Комжа.

C. ossetica Bieb., **2n = 32**. Скалистый хребет, левый борт каньона Кадаргаван, 1000 м над ур. м., 23 VII 1994, № 375, А. Комжа.

C. sosnovskyi Charadze, **2n = 32**. Скалистый хребет, южный склон горы Кариухох, 2600 м над ур. м., 17 IX 1994, № 379, А. Комжа.

Fabaceae

Lotus caucasicus Kupr., **2n = 24**. Суаргомское ущелье, правый борт, 1700 м над ур. м., 4 X 1992, № 318, И. Ефимов; Куртатинское ущелье, левый борт, окр. с. Дзуарикау, 1200 м над ур. м., 10 VII 1993, s. n., он же; ущелье Адыр-су, ниже альплагеря «Улу-тау», 3000 м над ур. м., 20 VIII 1992, № 335, И. Ефимов, Ф. Ефимов; ущелье Адыл-су, правый борт, окр. турбазы «Джан-туган», 2700 м над ур. м., 17 VIII 1992, № 322, он же.

L. corniculatus L., **2n = 24**. Предгорье лесистого хребта, северо-западная окраина г. Владикавказа, 700 м над ур. м., 11 VIII 1992, s. n., И. Ефимов.

Trifolium ambiguum L., **2n = 16**. Куртатинское ущелье, окр. сел. Хидикус, правый борт, 1600 м над ур. м., 10 X 1992, № 347, А. Доева; окр. пос. Верхний Згид, 2000 м над ур. м., 11 VII 1994, № 380; она же; там же, 1900 м над ур. м., 24 VIII 1994. № 382, она же; ущелье р. Медограбин, урочище Гандар, 1800 м над ур. м., 12 IX 1992, № 349, она же. **2n = 32**. Ущелье р. Медограбин, правый борт, окр. с. Даргавс. 1560 м над ур. м., 4 IX 1992, № 343, А. Доева; Геналдонское ущелье, окр. сел. Горная Саниба, правый борт, 1310 м над ур. м., 12 IX 1992, № 346, она же.

Гербарные образцы хранятся в гербариях Северо-Осетинского государственного университета им. К. Л. Хетагурова (г. Владикавказ), Северо-Осетинского государственного заповедника (г. Алагир) и НПО «Горное» (РСО-А, с. Михайловское).

Северо-Осетинская государственная
медициинская академия
Владикавказ

Получено 15 XII 1997

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92(47 + 57) : 582

РУДОЛЬФ ВЛАДИМИРОВИЧ КАМЕЛИН

(к 60-летию со дня рождения)

O. V. TSCHERNEVA, A. K. SYTIN. RUDOLF VLADIMIROVICH KAMELIN (ON THE OCCASION OF HIS 60TH BIRTHDAY)

Рудольф Владимирович Камелин родился 12 августа 1938 г. в г. Перми в семье служащих. Его отец, Владимир Анатольевич, был инженером-конструктором, мать, Александра Владимировна, — учителем истории. Во время Великой Отечественной войны она преподавала в Кунгурском, а впоследствии в Джамбульском (Казахстан, г. Джамбул) педагогических училищах. В 1955 г. Р. В. закончил школу в г. Кунгуре Пермской обл. Уже в школьные годы ботаника стала для него любимым предметом, а особо почитаемой книгой — «Культурные растения и их сородичи» П. М. Жуковского (1-е издание), выпрошенная в подарок в 6-м классе. Позднее, в старших классах для определения уральских растений он пользовался томами «Флоры СССР», которые брал в библиотеке педагогического училища. Поступив на биологический факультет Пермского государственного университета им. А. М. Горького, Р. В. специализировался у заведующего кафедрой морфологии и систематики растений, профессора Анатолия Николаевича Пономарева, известного исследователя биологии опыления. Возможно, в качестве поощрения к большей целеустремленности он отправил Р. В. (тогда студента третьего курса) в Среднюю Азию, в самостоятельную экспедицию для сбора материала, нужного для чтения лекций. Так, в 1957 г. Р. В. впервые попал в Казахстан.



«Долго бредешь иногда по гребням разрушившихся или уже десятки раз разрушавшихся низких гор, а вокруг все также однообразно и неповторимо чередуются разноцветные — серые, седые, зеленые, желтоватые пятна солнечных ровных и холмистых участков, и черные — в тени облаков, пятна все тех же безлесных пространств, тех же изломов пород, иногда прочерченных белыми жилками кварцитов или альбитов, перегибы склонов, где иногда более яркой зеленой полосой отмечены места недавно высохших временных водотоков» — таким предстает пейзаж в восприятии совсем юного исследователя. Эта цитата из неопубликованной книги

Камелина. Ритм фразы и строй языка рисуют характер ландшафта «древних, выветренных суховеями низкогорий Казахстана», отражают впечатления Р. В. о скудости трав, одиночестве и кочевничестве.

В Алма-Ате ему удалось присоединиться к отряду М. С. Байтенова, по словам Р. В., «буйного степняка и половца», любимого ученика Н. В. Павлова. Р. В. начал знакомство с казахстанской флорой с цветущих холмов Чу-Илийских низкогорий. Маршрут следовал через горы Джамбыл, пустыню Бетпакдала, зеленую долину р. Чу, пересекал одну из трех великих песчаных пустынь Средней Азии — причуйские Муюнкумы, еще по-весеннему свежую и яркую, а затем горы Сырдарьинского Каратау. Далее путь лежал через Ташкент. Здесь, в гербарии Ташкентского (бывшего Среднеазиатского) университета Р. В. впервые увидел А. И. Введенского, знатока флоры Средней Азии. Далее, через долину Сыр-Дарьи и перевал Шахристан исследователи пересекли Туркестанский хр. Побывав на высоте более 3500 м над ур. м., они проследовали затем по ущелью Зеравшана, добрались до Душанбе, посетили лесистые ущелья Кураминского хр. и снова заехали в Ташкент, а после, побывав в субальпийском поясе Киргизского Алатау, вернулись в Алма-Ату. Однако полевой сезон на этом не кончился. При содействии П. П. Полякова, монографа рода *Artemisia*, хорошо знавшего флору Казахстана, Р. В. удалось совершить еще одну экспедицию, на сей раз с сотрудниками Института химии АН КазССР, занимавшимися изучением алкалоидов. В поисках растительного сырья отряд посетил ряд интересных мест Восточного Казахстана, в частности южные склоны Джунгарского Алатау, а на обратном пути — грандиозный каньон р. Чарын и его притока Темерлик. Здесь Р. В. наблюдал удивительное соседство приречных лесов реликтового ясеня *Fraxinus sogdiana* Bunge и солончаковой пустыни с *Nanophyton*, *Anabasis* и *Arthrophytum*.

Краски, запахи, звуки Средней Азии заставили навсегда полюбить ни с чем не сравнимую прелесть этой страны, так сильно отличавшейся от родных Уральских гор. Определение свыше 2000 образцов растений, привезенных в Пермь, оказалось делом нелегким, и для уточнения критических групп Р. В. был отправлен Пономаревым в Ленинград, в гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) АН СССР, где его консультировали А. И. Пояркова, А. Г. Борисова, Е. Г. Бобров, Б. К. Шишкин, С. Ю. Липшиц, но больше других — куратор среднеазиатского сектора В. П. Бочанцев. Прекрасная атмосфера гербария БИН и счастливый сезон в горах и пустынях Средней Азии окончательно решили судьбу Р. В.

Еще более глубокое впечатление оставила горная Средняя Азия во время последующих экспедиций Р. В. в 1959—1960 гг. Особенно близкой Р. В. стала область горного Придарвазья, куда он отправился по совету директора Института ботаники АН ТаджССР П. Н. Овчинникова. Этот чрезвычайно щедрый и богатый идеями ученый рекомендовал молодого исследователя заведующей Варзобской горной ботанической станцией В. И. Запрягаевой. Горный Таджикистан поразил Р. В. не только разнообразием растений. Он сроднился с этой землей, ощутив тепло очагов ее кишлаков с вечной примесью кизячного дыма. Патриархальный ее быт и уклад хранил величие истории древней, еще добиблейской. Постепенно приходили полевой опыт и знание растений, умение наблюдать их тонкие различия в природе. Многочисленные и изумляющие примеры изменчивости требовали объяснения. Разнообразие признаков, свойственное деревьям и кустарникам сем. розоцветные — миндалям, абрикосам, яблоням, могло быть наследием высокоразвитой культуры плодоводства, а их локализация намекала на возможные пути переселения и контактов народов Азии. В то же время своеобразие эндемичных, весьма обособленных *Louiseania* Carr. (= *Aflatunia* Vass.) и *Exochorda* Lindl. заставляли искать их родство в Восточной Азии, а еще более глубокие связи — сближать их с родами, обитающими в Центральной и Южной Америке.

Результаты этой экспедиции стали основой дипломной работы «Материалы к флоре и растительности Придарвазья в среднем течении р. Яхсу», которую Р. В. защитил в 1961 г. Окончив университет по специальности «биолог-ботаник», Р. В. с

июля 1961 г. по ноябрь 1965 г. работал младшим научным сотрудником Варзобской горной ботанической станции Института ботаники АН Таджикской ССР (пос. Кондара Ленинского р-на Таджикистана). В 1961 г. Р. В. женился. Ольга Петровна Камелина, ныне ботаник-эмбриолог, доктор биологических наук, лауреат Государственной премии РФ по науке и технике, разделяет с ним все радости и невзгоды и поддерживает его во всех его начинаниях. В 1962 г. у них родился сын Евгений, в 1964 г. — дочь Елена.

В Таджикистане, в окружении интереснейшей флоры бассейна р. Варзоб, на южных склонах Гиссарского хребта Р. В. собрал обильный материал. Он изучил более 1.5 тысяч видов растений, исследовал их приуроченность к местообитаниям и участие в фитоценозах. В 1965 г. Р. В. поступил в аспирантуру в г. Душанбе, но по приглашению академика А. Л. Тахтаджяна, поддержанному академиком Е. М. Лавренко, а также сотрудницами БИН А. И. Поярковой и Л. А. Смольяниновой, перевелся в ноябре 1965 г. в аспирантуру БИН АН СССР, где научным руководителем его стал член-корр. АН СССР Андрей Александрович Федоров. Здесь, в Ленинграде Р. В. продолжил работы по изучению флоры горной Средней Азии.

В 1968 г. он закончил аспирантуру и был зачислен младшим научным сотрудником в лабораторию систематики и географии высших растений Отдела высших растений БИН АН СССР. Начиная с 1965 г. Р. В. опубликовал в «Ботаническом журнале» ряд значительных статей. В одной из них, названной «Новый этап флористических исследований в СССР» (1969), подводились итоги завершившегося периода создания фундаментальной сводки «Флора СССР», освещалось состояние флористических исследований (как внутри страны, так и за ее пределами) и критически оценивались основные сводки, монографии и определители, выходившие в то время. Объективность и большая эрудиция давали право молодому ученому намечать перспективы развития изучения растительного покрова и координировать работы ботанических подразделений по подготовке «Критического конспекта флоры СССР», который должен был стать основой для создания новой сводки растений этой территории. Заметим, что знание Р. В. растений, уже в то время почти легендарное, давало повод сравнивать его с самим Линнеем.

3 января 1972 г. Р. В. блестяще защитил кандидатскую диссертацию «Флора бассейна р. Варзоб (Гиссарский хребет, Таджикистан) и ее анализ». Материал и идеи ее были развиты в его монографии «Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии» (1973). В ней Р. В. выступил как теоретик флорогенетики, переосмыслив многие достижения своих предшественников, в частности понятие С. И. Коржинского о бионте как совокупности биологических возможностей вида, определяющих его потенциальный ареал, представления А. Н. Краснова и А. И. Толмачева о разнородных элементах, слагающих флоры, и в особенности идеи М. Г. Попова о составе и генезисе флор в связи с эволюцией составляющих эти флоры растений в конкретных геоисторических условиях и о гипотетических реконструкциях флор на основе флористического анализа. Этот интегрированный подход и свойственный Р. В. дар синтезирования помогли создать метод, ставший надежным рабочим инструментом для анализа флор горных территорий. Сравнительный анализ эндемизма позволил выделить ряд округов горной Средней Азии. Очень интересно обсуждались спорные вопросы истории флоры внетропической области Земли на основе систематических обзоров родов *Populus*, *Platanus*, *Pistacia*, *Allium* (здесь дан эскиз общей системы луков Старого Света), *Juno* и *Caccinia*. Основным итогом монографии явился вывод об автохтонности флоры горной Средней Азии, возникшей на основе субтропических флор верхнемелового и палеогенового времени, обитавших вдоль восточных берегов древнего Тетиса. Этот труд Р. В. успешно защитил в декабре 1975 г. в качестве докторской диссертации.

Текущая работа в БИН продолжалась. Р. В. обработал ряд семейств для «Флоры европейской части СССР» и одновременно вел исследования по теме «Флористическое районирование Средней Азии». Он стал одним из основных авторов сводки «Красная книга. Редкие и исчезающие растения флоры СССР» (1975), принимал

участие в работе Научного совета по проблемам ботаники при Отделении общей биологии АН СССР в качестве ученого секретаря секции флористики, а затем — заместителя председателя. В 1976 г. Р. В. стал старшим научным сотрудником. С 1980 по 1984 г. Р. В. был заместителем директора БИН по науке, а с 1983 по 1993 г. — заведующим лабораторией растительности аридной зоны. В 1987 г. Р. В. избран членом-корреспондентом АН Таджикской ССР по Отделению биологических наук за большой вклад в познание флоры и организацию науки и подготовку кадров в Таджикистане, а в 1990 г. — членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 1991 г. он стал профессором, а в 1992 г. — заведующим кафедрой ботаники Санкт-Петербургского государственного университета. С апреля 1993 г. Р. В. возглавил отдел Гербарий высших растений и в этом же году ему была присуждена премия им. В. Л. Комарова РАН. Он является президентом Русского ботанического общества и почетным членом Украинского ботанического общества, членом президиума Санкт-Петербургского научного центра РАН. Под его руководством защищены 28 кандидатских и 6 докторских диссертаций. В настоящее время он руководит 8 аспирантами и соискателями кандидатских степеней и консультирует 4 докторантов.

Всего Р. В. опубликовано около 350 работ, в том числе 3 монографии и ряд коллективных монографий. В последнее время он подготовил к публикации курс географии растений для университетов, монографию «Флора Севера Европейской России» и монографию «Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна)». Нельзя не упомянуть о большой редакторской работе Р. В. Здесь следует назвать прежде всего «Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры» (Т. 1—10. 1968—1995), который был начат под руководством А. И. Введенского в 1968 г., а заканчивался Р. В. совместно с С. С. Ковалевской, М. М. Набиевым и др., «Флора европейской части СССР» (Т. 5. 1981), «Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения)» И. А. Губанова, а также несколько «флор» и определителей заповедников и другие книги, число которых приближается к 30. Кроме того, Р. В. является главным редактором журнала «Растительные ресурсы», членом редсовета «Ботанического журнала», членом редколлегии журнала «Flora» (Иена, Германия).

Р. В. не представляет себе работы без экспедиций. На его счету уже 30 полевых сезонов. Так, в 1976—1990 гг., работая весной в Средней Азии, летом он успевал работать в каком-либо другом месте, например в Закавказье, в Монголии и т. д. При этом отряды нередко состояли из 15—25 участников, выезжавших на 2—3 машинах. Всего же Р. В. отработал не менее 15 полных сезонов (т. е. по 3—3.5 мес) в Средней Азии и Казахстане, 6 сезонов в Монголии, 5 сезонов на Алтае. В Закавказье — 2 большие экспедиции в Дагестан и Азербайджан (Карабах и Талыш), по четыре раза бывал в Грузии и Армении, а также во многих местах Восточной Европы, неоднократно пересекая эту территорию по ростовскому, самаро-уральскому и многим другим большим и малым российским трактам, а также по дорогам Белоруссии, Украины, Молдавии, Эстонии, Латвии, Литвы и Болгарии. Им самим и в его честь названо немало видов растений.

Таков далеко не полный послужной список Р. В. Камелина в науке. Вклад его в развитие ботаники общепризнан. Труды его о происхождении флоры горной Средней Азии стали классическими, но его идеям чужды завершенность и академизм. Сфера его творчества — дерзкое и романтическое устремление в беспредельное. Может быть, Р. В. — последний рыцарь той Ботаники, которой, словно Прекрасной Даме, служил другой верный ее паладин — Михаил Григорьевич Попов. Не случайно проникновенная статья Р. В. о великом флорогенетике (1994) начинается с упоминания родственной обоим стихии — музыки. Музыка претворяется в слово, слово становится образом, подчиняясь законам творческого постижения бытия, воспринимаемого не одним лишь интеллектом, но всеми чувствами познающего, мобилизующими его воображение и интуицию. Так, неожиданной для многих слушателей оказалась тема доклада «Систематика как искусство», прочитанного в мае 1997 г. на заседании Русского ботанического общества. Не все слушатели согласились с выска-

занной концепцией, но она никого не оставила равнодушным, а некоторые признались, что доклад оказал на них действие воодушевляющее.

Историзм мышления, редкая память и незаурядное владение фактами обнаруживаются в свойственных Р. В. внезапных импровизациях, возникающих и в личной беседе, и на публичных заседаниях (участники семинаров Отдела высших растений БИН нередко бывают свидетелями этих экспромтов). Он может быть пристрастен и неравнодушен в отношении к событию или лицу, отдаленному от нас веками. Соглашаясь или сомневаясь, отвергая или принимая позицию Р. В., его оппонент проходит тревожный, неуютный, но плодоносный путь созревания мысли. Ошеломляющее иногда докладчика или собеседника несогласное мнение Р. В. не отвергает иной точки зрения или другого взгляда на проблему. Это похоже на ристание на рыцарском турнире, но многим ли по силе вступить в подобное состязание? Как бы то ни было, но проблема, из-за которой ломаются копья, лишается плоской односторонности барельефа и обретает пластическую многомерность изваяния. Металл врезается в камень, высекает искры, оставляя неровные шероховатые сколы (в данном случае скульптор предпочитает гранит, а не гладкий мрамор и не слишком усердствует над шлифованием его поверхности).

Еще в юности познавший природу Средней Азии от опаленных солнцем холмов пестроцветных глин до прохладных высокогорий, Р. В. стал одним из немногих ее знатоков, обладающих подлинным проникновением в суть явлений, которые совершаются с живым и косным веществом в этом таинственном котле формообразования и средокрестии миграционных потоков древних человеческих культур. Один лишь пример — работа Р. В. о *Gundelia tournefortii* L. (1987), посвященная одному из замечательных реликтов Древнего Средиземья. Здесь анализ систематического положения рода основан на глубоко продуманной флорогенетической концепции, а для доказательства заносного происхождения *Gundelia* (новинки флоры Памиро-Алая) приводится этимологическое истолкование нескольких названий этого растения на языках разных этнических групп, издавна употреблявших его в пищу.

Одного лишь сбора данных во время экспедиций и изучения многочисленных литературных источников не вполне достаточно для того, чтобы стать истинным знатоком Средней Азии. Р. В. посчастливилось общаться с выдающимися учеными, среди которых такие ботаники, как А. И. Введенский, П. Н. Овчинников (его влияние как теоретика было особенно велико), Ю. С. Григорьев, В. И. Запрягаева, В. В. Никитин, И. И. Гранитов, А. Л. Тахтаджян, В. П. Бочанцев, Е. М. Лавренко, П. А. Смирнов, М. В. Клоков, М. И. Котов. В БИН же более всех других Р. В. общался с Андреем Александровичем Федоровым, Виктором Петровичем Бочанцевым и Сергеем Юльевичем Липшицем. От них Р. В. получил в наследство знания, не записанные и не оттиснутые на бумаге, но сообщаемые в беседе. Рудольф Владимирович, овладев этой изустной традицией, передал ее своим сотрудникам по работе над «Определителем растений Средней Азии» в Ташкенте, так же как и своим ученикам, сослуживцам и многим другим, обращающимся к нему за советом и помощью.

В настоящее время Рудольф Владимирович, не оставляя других научных интересов, разработал концепцию новой «Флоры России» и наметил важнейшие темы для ее дальнейшего обсуждения (1997).

Юбилейная статья предполагает оценку совершенного на определенном этапе. Безусловно, сделано очень многое, но подводить итоги еще рано. Нуждается в завершении систематика многих таксономических групп, в ряде случаев намеченная лишь эскизно, ждут уточнения существенные детали районирования Северной Евразии, и, может быть, только он один может дать новый импульс развитию учения о флороценотипах. Заметим, что со зрелостью Р. В. достиг редкой свободы владения словом. Мы хотим пожелать ему хороших учеников, способных воспринять дух бескорыстного служения истине и плодотворную силу преемственности традиций русской ботаники, создававшейся многими поколениями славных предшественников, достойным преемником которых он является.

Список опубликованных работ Р. В. Камелина[1]

1961. Вертикальная поясность и типология растительности Придарвазья в среднем течении реки Яхсу // Тез. 3 Всесоюз. конф. молодых ученых-биологов, посвященной 250-летию со дня рождения М. В. Ломоносова. М.: Изд-во МГУ. С. 9—11.

1963. Материалы к флоре Памиро-Алая. 1. *Viola sze-tschwanensis* W. Beck. et H. Bois. // Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук. № 3 (14). С. 101—103.

1965. О родовом эндемизме флоры Средней Азии // Бот. журн. Т. 50. № 12. С. 1702—1710.

1966. Материалы к флоре Памиро-Алая. 2. Новый вид и краткий обзор секции *Pendulina* Gontsch. рода *Astragalus* L. // Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук. № 1 (22). С. 48—53.

Материалы к флоре Памиро-Алая. 3. *Erianthera rhomboidea* Benth. // Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук. № 2 (23). С. 30—33.

1967. О некоторых замечательных аномалиях во флоре Горной Среднеазиатской провинции // Бот. журн. Т. 52. № 4. С. 447—460.

1968. Новый вид рода *Delphinium* L. из секции *Diedropetala* Huth. // Новости сист. высш. растений. Т. 5. С. 110—113.

Род Тополь — *Populus* L. // Флора Таджикской ССР. Л.: Наука. Т. 3. С. 96—114. (Совместно с П. П. Поляковым).

1969. Материалы к флоре Памиро-Алая. *Potentilla biflora* Willd. // Бот. журн. Т. 54. № 3. С. 380—388.

Новый этап флористических исследований в СССР // Бот. журн. Т. 54. № 10. С. 1498—1500.

О некоторых основных проблемах флорогенетики // Бот. журн. Т. 54. № 6. С. 892—901.

1970. Ботанико-географические особенности флоры советского Копетдага // Бот. журн. Т. 55. № 10. С. 1451—1463.

1971. Видовой состав растительного покрова ущелья реки Варзоб. 1. Высшие растения // Флора и растительность ущелья реки Варзоб / Гл. ред. П. Н. Овчинников. Л.: Наука. С. 151—213.

Заметка о *Pimpinella multiradiata* (Boiss.) Korov. // Новости сист. высш. растений. Т. 8. С. 208.

К познанию адвентивной флоры Средней Азии и Южного Казахстана // Там же. С. 282—284.

Критические заметки о лапчатках. 1 // Там же. С. 168—172.

Новый вид рода *Echinops* L. из секции *Chamaechinops* Bunge // Там же. С. 243—247. (Совместно с О. В. Черневой).

Новый вид рода *Ferula* L. // Новости сист. высш. растений. Т. 7. С. 268—269.

О некоторых более редких растениях флоры Центрального Таджикистана (бассейн р. Варзоб) // Новости сист. высш. раст. Т. 8. С. 276—282.

О правильных названиях двух среднеазиатских видов рода *Zygophyllum* L. // Там же. С. 201—202. (Совместно с С. Б. Астановой).

Принципы выделения крупных биогеографических регионов по данным современного распространения рас высших растений // Тез. докл. XVII сес. Всесоюз. палеонтол. о-ва. Л.: Недра. С. 32—35.

Трагакантники и особенности их сезонного развития // Новости сист. высш. растений. Т. 7. С. 71—78. (Совместно с Ф. Л. Запрягаевым).

Флора бассейна р. Варзоб (Гиссарский хребет, Таджикистан) и ее анализ: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л. 28 с.

---

[1] Список составлен И. А. Губановым при участии А. К. Сытина и О. В. Черневой.

1972. Критические заметки о видах рода *Linaria* Mill. из Средней Азии // Новости сист. высш. растений. Т. 9. С. 248—252.

1973. К познанию флоры Нуратинских гор // Бот. журн. Т. 58. № 5. С. 625—638.

[Районирование по ботаническим объектам: Реф. выступления в дискуссии 1971 г.] // Бот. журн. Т. 58. № 1. С. 166—167. (См.: Юрцев Б. А., Сафронова И. Н. Дискуссия об отношении комплексного ботанико-географического районирования к неботаническим видам природного районирования. С. 162—170).

Современная изученность и задачи дальнейшего изучения флоры Средней Азии и Южного Казахстана // Тез. докл. V делегатского съезда Всесоюз. бот. о-ва. Киев. С. 164—165.

Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л.: Наука. 355 с.

1974. Второй вид рода *Stephanocaryum* M. Pop. // Бот. материалы Гербария Ин-та ботаники АН УзССР. Ташкент: Фан. Вып. 19. С. 11.

Новые таксоны рода *Astragalus* L. // Бот. журн. Т. 59. № 12. С. 1753—1754.

Новый вид *Erigeron* из Южного Таджикистана // Бот. журн. Т. 59. № 10. С. 1454—1455.

О древесной и кустарниковой флоре Гиссаро-Дарваза // Распространение и природные запасы полезных растений Узбекистана. Ташкент: Фан. Вып. 1. С. 198—214. (Совместно с Н. А. Абдухамидовым).

[О методе конкретных флор: Реф. выступления] // Бот. журн. Т. 59. № 9. С. 1404. (См.: Юрцев Б. А. Дискуссия на тему «Метод конкретных флор в сравнительной флористике»).

Флора ореокриофитов Горной Среднеазиатской провинции, ее состав и особенности // Тез. докл. VI Всесоюз. совещ. по вопросам изучения и освоения флоры и растительности высокогорий. Ставрополь. С. 172—175.

1975. Красная книга: Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. А. Л Тахтаджяна. Л.: Наука. 204 с. (Составитель совместно с Э. Ц. Габриэлян, Л. В. Денисовой, Л. И. Малышевым и др.).

Новый вид рода *Delphinium* из хребта Сырдарьинский Каратау // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 80. Вып. 6. С. 136—137.

От редактора // Беркутенко А. Н. Определитель растений Репетекского заповедника. Ашхабад: Ылым. С. 3—4.

Сем. *Geraniaceae* — Гераниевые. Сем. *Oxalidaceae* — Кисличные. Сем. *Linaceae* — Льновые. Сем. *Zygophyllaceae* — Парнолистниковые // Флора Забайкалья. Л.: Наука. Вып. 7. С. 669—680.

Floristic division of Soviet Middle Asia // Тез. докл., представленных XII Междунар. бот. конгр. Л.: Наука. Т. 1. С. 115.

Rare and vanishing plant species of the USSR // Там же. Т. 2. С. 540. (Совместно с B. A. Yurtzev, V. N. Tikhomirov).

Ostrowskia magnifica Regel // Список растений Гербария флоры СССР. Л.: Наука. Т. 20. С. 85.

1976. Новый вид лука из хребта Сырдарьинского Каратау (Казахстан) // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 81. Вып. 1. С. 138—139.

Новый вид лука (*Allium* L.) из Южного Узбекистана // Новости сист. высш. растений. Т. 13. С. 42—44.

Новый вид рода *Stellaria* L. из Таджикистана // Там же. С. 103—105.

Новый вид рода *Vicoa* Cass. и другие новинки флоры Нуратинских гор // Там же. С. 244—246.

Что такое *Ferula tersakensis* Korov. // Там же. С. 218—219.

1977. Заметки о роде *Astragalus* L. // Новости сист. высш. растений. Т. 14. С. 161—168.

О некоторых основных чертах эволюции рода *Astragalus* // Материалы V Московского совещ. по филогении растений. М.: Наука. С. 69—71.

Новые таксоны среднеазиатских зонтичных. 1 // Новости сист. высш. растений. Т. 14. С. 187—192.

Новый вид лапчатки (*Potentilla* L.) из Монгольской Народной Республики // Там же. С. 126—128.

О втором издании «Красной книги» // Бот. журн. Т. 62. № 9. С. 1378—1379. (Совместно с Т. Н. Поповой).

(Рец.) Конспект флоры Рязанской Мещеры. М., 1975 // Бот. журн. Т. 62. № 5. С. 739—743.

1978. Важный вклад румынских ботаников в познание флоры Европы // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 83. Вып. 4. С. 166—170.

Крупные роды флоры Средней Азии и их значение для флористического (ботанико-географического) районирования // Тез. докл. VI делегатского съезда Всесоюз. бот. о-ва. Л.: Наука. С. 302—303.

Новинки бадхызской флоры. 2 // Бот. журн. Т. 63. № 11. С. 1597—1605. (Совместно с В. П. Бочанцевым, О. В. Черневой).

О современном состоянии редких и эндемичных видов растений Бадхыза // Изв. АН ТуркмССР. Сер. биол. наук. № 4. С. 26—33. (Совместно с Т. Г. Гореловой).

От редактора // Щербаев Б. Флора останцовых возвышенностей и низкогорий Каракалпакии. Ташкент: Фан. С. 3—5.

Принцип отбора редких видов растений для Красной книги // Растительный мир охраняемых территорий. Рига: Зинатне. С. 60—67.

Didymophysa fedtschenkoana Regel subsp. *incisa* Junuss. et R. Kam. subsp. nova // Флора Таджикской ССР. Л.: Наука. Т. 5. С. 628—629. (Совместно с С. Ю. Юнусовым).

Hedysarum cisdarvasicum R. Kamelin et Karim. // Там же. С. 635.

1979. Андрей Александрович Федоров (к 70-летию со дня рождения и 50-летию научной деятельности) // Бот. журн. Т. 64. № 5. С. 758—763. (Совместно с С. К. Черепановым).

Кухистанский округ горной Средней Азии // Комаровские чтения. Вып. 31. Л.: Наука. 117 с.

Новый вид рода *Astragalus* L. из Монголии // Новости сист. высш. растений. Т. 15. С. 173—174.

Новый вид рода *Elaeosticta* Fenzl из Таджикистана // Там же. С. 200—202. (Совместно с М. Г. Пименовым).

1980. Евгений Михайлович Лавренко (к 80-летию со дня рождения и 60-летию научной деятельности) // Бот. журн. Т. 65. № 3. С. 436—442. (Совместно с Т. И. Исаченко и З. В. Карамышевой).

Новые таксоны рода *Allium* (*Alliaceae*) // Бот. журн. Т. 65. № 10. С. 1459—1465.

Новые таксоны рода *Chesneya* из Пакистана и Индии // Бот. журн. Т. 65. № 6. С. 870—872. (Совместно с Г. П. Яковлевым).

Новый вид лука из Приамурья // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 85. Вып. 5. С. 83.

Новый вид фиалки из Таджикистана // Докл. АН ТаджССР. Т. 23. № 4. С. 208.

О систематическом положении среднеазиатских видов рода *Salvia* (*Lamiaceae*) из секции *Physosphace* Bunge // Бот. журн. Т. 65. № 4. С. 580—582. (Совместно с А. М. Махмедовым).

Редкие и исчезающие виды дикорастущей флоры Таджикистана // Матер. к «Красной книге Таджикской ССР». Душанбе: Дониш. С. 21—34. (Совместно с С. Ю. Юнусовым).

Сем. *Apocynaceae* — Кутровые. Сем. *Asclepiadaceae* — Ластовневые. Сем. *Polemoniaceae* — Синюховые. Сем. *Convolvulaceae* — Вьюнковые. Сем. *Cuscutaceae* — Повиликовые. Сем. *Boraginaceae* — Бурачниковые // Флора Забайкалья. Л.: Наука. Вып. 8. С. 814—842.

Сем. *Cuscutaceae* — Повиликовые // Флора Армении / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. Ереван: Изд-во АН АрмССР. Т. 7. С. 174—186. (Совместно с Т. Г. Цатурян).

1981. Новинки бадхызской флоры. 3 // Бот. журн. Т. 66. № 1. С. 132—134. (Совместно с В. П. Бочанцевым, Т. Г. Гореловой).

Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. 2-е изд., доп. Л.: Наука. 263 с.

Сем. *Cuscutaceae* Dum. — Повиликовые // Флора европейской части СССР. Л.: Наука. Т. 5. С. 103—110.

Сем. *Pedaliaceae* R. Br. — Кунжутовые // Там же. С. 315—316.

Сем. *Leguminosae* — Бобовые [Ключ для определения родов] // Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Ташкент: Фан. Т. 6. С. 6—11.

Род *Astragalus* L. — Астрагал // Там же. С. 70—281, 349—357. (Совместно с М. Н. Абдуллаевой, Р. М. Виноградовой, С. С. Ковалевской и др.).

Род *Chesneya* Lindl. — Чезнея // Там же. С. 64—70, 348—349. (Совместно с Р. М. Виноградовой).

Род *Pisum* L. — Горох // Там же. С. 346—347.

1982. Накопление микроэлементов растениями высокогорий Гиссарского хребта // VIII Всесоюз. совещ. «Изучение и освоение флоры и растительности высокогорий»: Тез. докл. Свердловск. Ч. 3. С. 6—7. (Совместно с Н. В. Алексеевой-Поповой).

Новый вид *Astragalus igoschinae* (*Fabaceae*) с Полярного Урала // Бот. журн. Т. 67. № 9. С. 1285—1289. (Совместно с Б. А. Юрцевым).

Современный этап развития ботанической науки в СССР (к 60-летию образования СССР) // Бот. журн. Т. 67. № 12. С. 1569—1599.

Allium obliquum (*Alliaceae*) — новый вид для флоры Украины // Бот. журн. Т. 67. № 4. С. 547—549. (Совместно с Я. П. Дидухом, Г. С. Куковица).

Astragalus confiniorum Boriss. // Список растений Гербария флоры СССР. Л.: Наука. Т. 24. С. 57. (Совместно с А. Ли).

A. kaschkadarjensis Gontsch.; *A. lipskyi* M. Pop.; *A. modesti* R. Kam.; *A. subrosularis* Gontsch.; *A. varzobicus* Gontsch. // Там же. С. 43, 44, 51, 59. (Совместно с С. С. Ковалевской).

A. leptostachys Pall. // Там же. С. 58—59.

A. subscaposus M. Pop. // Там же. С. 60—61. (Совместно с У. Пратовым).

1983. Гликозиды флавоноидов *Astragalus cicer* L. // Химия природ. соединений. Вып. 4. С. 528. (Совместно с М. Д. Алания, Дж. Анели, А. В. Патудиным).

Конспект флоры Троицкого лесостепного заповедника. Пермь. 77 л. Деп. в ВИНИТИ, № 5987—83. (Совместно с А. Н. Пономаревым, Е. И. Демьяновой).

Неморальные элементы во флорах Урала и Сибири (в связи с новыми данными по флоре Пермского Предуралья). Пермь. 59 л. Деп. в ВИНИТИ 21.12.83, № 6907—83. (Совместно с С. А. Овесновым, С. И. Шиловой).

Новые виды рода *Lagochilus* Bunge (*Lamiaceae*) из Средней Азии // Новости сист. высш. растений. 1983. Т. 20. С. 165—169. (Совместно с Т. И. Цукерваник).

Новые материалы по флоре Афганистана // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 88. Вып. 6. С. 79—88. (Совместно с И. А. Губановым, В. Н. Павловым).

Основные центры разнообразия видов рода *Salvia* L. // Тез. докл. VII делегатского съезда Всесоюз. бот. о-ва. Л.: Наука. С. 19—20. (Совместно с А. М. Махмедовым).

Распространение *Datisca cannabina* L. и эколого-фитоценотическая характеристика ее среднеазиатских популяций // Раст. ресурсы. Т. 19. Вып. 2. С. 167—174. (Совместно с М. Е. Пименовой, С. С. Силкиной).

(Рец.) Advances in *Legume* science. 1980. (Успехи в изучении бобовых). Advances in Legume systematics. 1981. (Успехи в изучении систематики бобовых) // Бот. журн. Т. 68. № 7. С. 958—968. (Совместно с Г. П. Яковлевым).

1984. Новый вид рода *Dionysia* (*Primulaceae*) из Южного Таджикистана // Бот. журн. Т. 69. № 10. С. 1403—1406.

Kafirnigania R. Kam. et Kinz. gen. novum // Флора Таджикской ССР. Л.: Наука. Т. 7. С. 523. (Совместно с Г. К. Кинзикаевой).

1985. Дополнение к флоре Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 90. Вып. 5. С. 112—118. (Совместно с И. А. Губановым, Ш. Дариймаа).

Исчезающие и редкие растения северо-западного Копетдага (Кюрендага) // Бот. журн. Т. 70. № 3. С. 409—418. (Совместно с Дж. Курбановым).

Новые таксоны семейства *Boraginaceae* из Туркмении // Бот. журн. Т. 70. № 8. С. 1117—1119. (Совместно с Л. М. Раенко).

Valeriana schachristanica R. Kam. et B. Scharipova sp. nova // Изв. АН ТаджССР. Отд. биол. наук. № 1 (98). С. 18—20. (Совместно с Б. А. Шариповой).

1986. *Acer pubescens* Frach., *A. regelii* Pax., *A. semenovii* Regel et Herd., *Ampelopsis vitifolia* (Boiss.) Planch., *Calophaca reticulata* Sumn., *C. sericea* B. Fedtsch., *Ewersmannia subspinosa* (Fisch.) B. Fedtsch., *Fraxinus raibocarpa* Regel., *F. sogdiana* Bunge, *Onobrychis arnacantha* Bunge, *O. cornuta* (L.) Desv., *Otostegia* [5 видов], *Punica granatum* L., *Restella alberti* (Regel) Pobed., *Sageretia laetevirens* (Kom.) Gontsch. // Ареалы деревьев и кустарников СССР. Л.: Наука. Т. 3. Карты: 1 Е, 10 Г, 12 Б—В, 33 А—Г, 39 А, 50 В, 51 Б, 69 Г, 71 А, 73 А—Б.

Astragalus L. — Астрагал // Там же. С. 26—50. Карты: 12 Д, 13 А—Д, 14 А—Е, 15 А—Е, 16 А—Г, 17 А—Е, 18 А—Г, 19 Е, 20 Б—Г, Е, 21 А—Д. (Совместно с О. А. Связевой).

Pistacia vera L. // Там же. С. 58—60. Карта 24 Б.

Zygophyllum bucharicum B. Fedtsch. // Там же. С. 53—54. Карта 21 Д.

Euonymus koopmannii Lauche, *E. semenovii* Regel et Herd. // Там же. Карты 27 А—Б. (Совместно с Т. Г. Леоновой).

Заметка о некоторых видах *Semenovia* Regel et Herd. и *Ferula* L. (*Apiaceae*) из Монголии и Китая // Новости сист. высш. растений. Т. 23. С. 95—101. (Совместно с В. М. Виноградовой).

Заметки о семействе *Lamiaceae*. 1 // Там же. С. 110—114. (Совместно с Т. А. Адыловым, А. М. Махмедовым).

Ландшафты Западного Дарваза и Придарвазья. Душанбе. 29 с. Деп. в ВИНИТИ 23.07.86, № 5520-В—86. (Совместно с А. Халимовым).

Новые дополнение к флоре Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 91. Вып. 5. С. 88—98. (Совместно с И. А. Губановым, Ш. Дариймаа).

Обзор видов рода *Scorzonera* (*Asteraceae*) // Бот. журн. Т. 71. № 12. С. 1672—1682. (Совместно с И. У. Тагаевым).

Основные итоги работы Совместной советско-монгольской комплексной биологической экспедиции АН СССР и АН МНР за 1970—1985 гг. // Природные условия и биологические ресурсы Монгольской Народной Республики: Тез. докл. междунар. конф. М.: Наука. С. 5—8. (Совместно с В. Е. Соколовым, Е. М. Лавренко, П. В. Виппер и др.).

Предисловие // Растительный покров высокогорий: Сб. науч. тр. Л.: Наука. С. 3—5.

1987. Вертикальная поясность растительного покрова хребта Кугитанг (юго-западный Памиро-Алай) // Бот. журн. Т. 72. № 1. С. 49—58. (Совместно с Ф. О. Хасановым).

Естественная флора территории Таджикского алюминиевого завода // Изв. АН ТаджССР. Сер. биол. Вып. 4. С. 25—30. (Совместно с А. А. Ашуровым, В. И. Безрук, Н. Н. Муминовым).

Новые местонахождения редких растений Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 92. Вып. 1. С. 114—128. (Совместно с И. А. Губановым, Ш. Дариймаа).

Новый вид рода *Leonurus* (*Lamiaceae*) из Узбекистана // Бот. журн. Т. 72. № 6. С. 813—814. (Совместно с М. Туляргановой).

О некоторых исчезающих и редких растениях западных низкогорий Туркмении // Бот. журн. Т. 72. № 3. С. 397—402. (Совместно с Дж. Курбановым).

Очерк системы основных понятий флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л.: Наука. С. 242—266. (Совместно с Б. А. Юрцевым).

Программы флористических исследований разной степени детальности // Там же. С. 219—241. (Совместно с Б. А. Юрцевым).

Процесс эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики // Там же. С. 36—42.

Список растений Бадхыза (кроме сложноцветных). Ашхабад. 150 с. Деп. в ТуркменНИИНТИ Госплана Туркменистана 17.06.87, № 66-Ту—87. (Совместно с В. П. Бочанцевым, Т. Г. Гореловой).

Флороценотипы растительности Монгольской Народной Республики // Бот. журн. Т. 72. № 12. С. 1580—1594.

Gundelia tournefortii (*Asteraceae*) — новинка флоры Памиро-Алая // Бот. журн. Т. 72. № 7. С. 974—978.

Periploca graeca (*Asclepiadaceae*) — новый род и вид флоры Средней Азии // Бот. журн. Т. 72. № 4. С. 528—529. (Совместно с Н. И. Забелиной).

Монгол орны шарилжийн терлийн ургамлын шинэ олдвор (Новые находки полыни для флоры МНР) // Шинжлэх ухааны Академийн мэдээ (Изв. АН МНР). Улан-Батор, 1987. Вып. 3. С. 85—88. (Совместно с Ш. Дариймаа, Н. С. Филатовой). — Монг. яз., рез. рус.

1988. Анализ флоры пестроцветных обнажений Средней Азии и Казахстана // Актуальные проблемы ботаники в СССР: Тез. докл. VIII делегатского съезда Всесоюз. бот. о-ва. Алма-Ата: Наука. С. 63—64.

Валерий Иванович Грубов (к 70-летию со дня рождения) // Бот. журн. Т. 73. № 5. С. 747—756. (Совместно с Н. Улзийхутагом, И. А. Губановым).

Евгений Михайлович Лавренко (1900—1987) // Бот. журн. Т. 73, № 4. С. 609—610. (Совместно с З. В. Карамышевой).

Итоги работ Совместной советско-монгольской комплексной биологической экспедиции (1970—1985 гг.) // Природные условия, растительный покров и животный мир Монголии: Сб. науч. тр. Пущино: Наука. С. 5—15. (Совместно с Е. В. Соколовым, О. Шагдасурэн, Ц. Даважамцем).

К истории пустынного комплекса видов флоры Центральной Азии // Пустыни Заалтайской Гоби. Характеристика растений-доминантов. Л.: Наука. С. 6—14. (Биологические ресурсы и природные условия МНР. Т. 28).

Материалы к флоре Монгольской Народной Республики: Новые сосудистые растения, выявленные в МНР в последние годы // Природные условия, растительный покров и животный мир Монголии: Сб. науч. тр. Пущино: Наука. С. 189—217. (Совместно с И. А. Губановым).

Новинки монгольской флоры // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 93. Вып. 5. С. 109—114. (Совместно с И. А. Губановым).

Новинки флоры Монгольской Даурии // Бот. журн. Т. 73. № 10. С. 1483—1488. (Совместно с И. А. Губановым, Ш. Дариймаа, А. Л. Буданцевым, Э. Ганболдом).

От редактора // Курбанов Дж. Конспект флоры западных низкогорий и среднегорий Копетдага. Ашхабад: Ылым. С. 3—5.

Очерк истории флористических исследований Монгольской Народной Республики // Природные условия, растительный покров и животный мир Монголии: Сб. науч. тр. Пущино: Наука. С. 169—189. (Совместно с И. А. Губановым).

Памяти Андрея Александровича Федорова (1908—1987) // Бот. журн. Т. 73. № 1. С. 147—149. (Совместно с С. К. Черепановым, А. Р. Гринталь, Ю. Л. Меницким).

Папоротникообразные — *Pteridophyta* // Красная книга Таджикской ССР. Душанбе: Дониш. С. 179—184. (Совместно с Л. С. Рябовой).

Покрытосеменные — *Angiospermae* // Там же. С. 189—328. (Совместно с Л. Н. Абдусалямовой, С. Б. Астановой, В. В. Каримовым и др.).

Сем. луковые — *Alliaceae* J. Agardh // Никитин В. В., Гельдиханов А. М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука. С. 120—129.

Сем. *Fabaceae* // Красная книга РСФСР: Растения. М.: Росагропромиздат. С. 173—203, 222—226. (Совместно с Г. П. Яковлевым).

Campanula hissarica R. Kam. sp. nova, *C. lehmanniana* Bunge subsp. *integerrima* R. Kam. subsp. nova, *C. lehmanniana* Bunge subsp. *pseudohissarica* R. Kam. subsp. nova, *Echinops rubromontanus* R. Kam. sp. nova // Флора Таджикской ССР. Л.: Наука. Т. 9. С. 525—526, 530—531.

Pentanema varzobicum R. Kam. et Kinz. sp. nova // Там же. С. 528—529. (Совместно с Г. К. Кинзикаевым).

1989. Новинки флоры Восточной Монголии // Бот. журн. Т. 74. № 2. С. 255—267. (Совместно с И. А. Губановым, А. Л. Буданцевым, Э. Ганболдом, Ш. Дариймаа).

Новый вид рода *Caragana* Lam. из Южного Дарваза // Докл. АН ТаджССР. Т. 32. № 11. С. 779—781.

Новый вид рода *Saxifraga* L. из Западного Памира // Докл. АН ТаджССР. Т. 32. № 12. С. 849—851.

Об общесоюзной программе фундаментальных исследований «Растительный мир: Изучение, охрана и рациональное использование» (задание Отделения общей биологии АН СССР) // Бот. журн. Т. 74. № 8. С. 1232—1237. (Совместно с Е. А. Троицкой).

Заключение // Фисташники Бадхыза. Л.: Наука. С. 222—228.

Краткий очерк флоры Бадхыза. Сосудистые растения // Там же. С. 7—21. (Совместно с В. П. Бочанцевым и Т. Г. Гореловой).

Очерк растительного покрова Бадхыза // Там же. С. 46—56.

Предисловие // Там же. С. 3—6. (Совместно с Л. Е. Родиным).

Предисловие // Иванов В. В. Определитель растений Северного Прикаспия: Маревые, Лилейные. Л.: Наука. С. 3—6.

Таблица для определения родов сем. Лилейные // Там же. С. 72—74.

Три новых рода сосудистых растений во флоре Монголии // Бот. журн. Т. 74. № 9. С. 1355—1357. (Совместно с И. А. Губановым, А. Л. Буданцевым, Э. Ганболдом. Ш. Дариймаа).

Calophaca grandiflora (*Fabaceae*) в растительном покрове Придарвазья // Бот. журн. Т. 74. № 5. С. 702—713. (Совместно с Н. Д. Токмачевой, А. Халимовым).

Scutellaria grandiflora Sims s. l. в Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 94. Вып. 5. С. 109—111. (Совместно с И. А. Губановым).

1990. Бадхызский заповедник // Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль (Серия «Заповедники СССР»). С. 198—214. (Совместно с В. Е. Соколовым. Ю. К. Гореловым, А. В. Дроздовым).

География и фитоценология [*Pistacia vera* L.] // Фисташка в Бадхызе. Л.: Бот. ин-т им. В. Л. Комарова. С. 8—42.

Гиссарский заповедник // Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль (Серия «Заповедники СССР»). С. 272—282.

20 лет Совместной советско-монгольской комплексной биологической экспедиции. Итоги и перспективы развития научных исследований // Тез. докл. Междунар. конф. «Экология и природопользование в Монголии». Улан-Батор. С. 3—6. (Совместно с В. Е. Соколовым, П. Д. Гуниным и др.).

Дендроиндикация изменений природных условий в ущелье Кондара за период XIX—XX веков // Актуальные вопросы охраны и использования растительности Таджикистана. Душанбе: Дониш. С. 45—46. (Совместно с А. А. Конновым, Н. В. Ловелиусом, Б. К. Ганнибалом).

Заключение // Фисташка в Бадхызе. Л.: Бот. ин-т им. В. Л. Комарова. С. 214—219.

Заповедный режим и хозяйство в фисташниках Бадхыза // Там же. С. 209—213. (Совместно с Т. Г. Гореловой).

К систематике *Lamium album* L. (*Lamiaceae*) // Новости сист. высш. растений. Т. 27. С. 137—139. (Совместно с А. Л. Буданцевым).

Новая система рода *Phlomis* (*Lamiaceae*) // Бот. журн. Т. 75. № 8. С. 1163—1167. (Совместно с А. М. Махмедовым).

Новые виды и роды растений для флоры Монголии и отдельных ее районов // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 95. Вып. 1. С. 117—123. (Совместно с И. А. Губановым, А. Л. Буданцевым, Э. Ганболдом, Ш. Дариймаа).

Новые таксоны *Papaver* L. из Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 95. Вып. 2. С. 86—88. (Совместно с И. А. Губановым).

Нуратинский заповедник // Заповедники Средней Азии и Казахстана. М.: Мысль (Серия «Заповедники СССР»). С. 233—245. (Совместно с Е. П. Коршуновой).

Обзор видов рода *Thymus* L. во флоре МНР // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 95. Вып. 3. С. 91—98. (Совместно с А. Л. Буданцевым).

Послесловие редактора // Молотковский Ю. И., Шмелева Г. А. Флора заповедника «Тигровая Балка». М.: Ин-т эволюц. морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР. (Сер. «Флора и фауна заповедников СССР»). С. 78—79.

Предисловие // Фисташка в Бадхызе. Л.: Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова. С. 3—4. *Pistacia vera* L. и ее положение в системе рода // Там же. С. 5—7.

Система рода *Phlomoides* (*Lamiaceae*) // Бот. журн. Т. 75. № 2. С. 241—250. (Совместно с А. М. Махмедовым).

Сосудистые растения Бадхызского заповедника (аннотированный список видов) / Под ред. В. Н. Тихомирова. М.: Ин-т эволюц. морфологии и экологии животных им. А. Н. Северцова АН СССР. (Сер. «Флора и фауна заповедников СССР»). 54 с. (Совместно с В. П. Бочанцевым, Т. Г. Гореловой).

Флора Сырдарьинского Каратау // Матер. к флористическому районированию Средней Азии. Л.: Наука. 146 с.

Флора Центральной Азии, ее своеобразие и проблемы сохранения // Тез. докл. Междунар. конф. «Экология и природопользование в Монголии». Улан-Батор. С. 41—44. (Совместно с Н. Улзийхутагом).

1991. Леонид Ефимович Родин (1907—1990) // Бот. журн. Т. 76. № 7. С. 1024—1032. (Совместно с И. В. Борисовой, Б. К. Ганнибалом).

Новые виды во флоре Монгольской Народной Республики // Бот. журн. Т. 76. № 4. С. 609—615. (Совместно с И. А. Губановым, А. Л. Буданцевым, Э. Ганболдом, Ш. Дариймаа).

Новые виды сосудистых растений, выявленные во флоре Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 96. Вып. 6. С. 112—116. (Совместно с И. А. Губановым).

Основные понятия и термины флористики: Учебное пособие по спецкурсу. Пермь: Изд-во Пермск. ун-та. 81 с. (Совместно с Б. А. Юрцевым).

Памяти Виктора Петровича Бочанцева (1910—1990) // Бот. журн. Т. 76. № 8. С. 1179—1187. (Совместно с О. В. Черневой).

1992. Вадим Николаевич Тихомиров (к 60-летию со дня рождения) // Бот. журн. Т. 77. № 2. С. 115—119. (Совместно с А. К. Скворцовым).

Новые сосудистые растения флоры Монгольской Народной Республики // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 97. Вып. 2. С. 119—130. (Совместно с И. А. Губановым).

О некоторых фундаментальных проблемах изучения биологического разнообразия (с точки зрения флориста и флорогенетика) // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению: Матер. конф. БИН РАН и ЗИН РАН (Л., 14—15 февр. и 14—15 мая 1990 г.). СПб. С. 91—93.

Сосудистые растения хребта Эрэн-Даба (Монгольская Даурия) // Бот. журн. Т. 77. № 4. С. 10—21. (Совместно с И. А. Губановым, Ш. Дариймаа, Э. Ганболдом).

Список растений Бадхыза. Ашхабад: ТуркменНИИНТИ. 62 с. (Совместно с В. П. Бочанцевым, Т. Г. Гореловой).

Флористические новинки из Внешней Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 97. Вып. 5. С. 60—71. (Совместно с И. А. Губановым, Ш. Дариймаа, Э. Ганболдом).

1993. Иван Алексеевич Губанов (к 60-летию со дня рождения) // Раст. ресурсы. Т. 29. Вып. 1. С. 133—141.

Новая находка *Convallaria keiskei* Miq. в Монголии // Раст. ресурсы. Т. 29. Вып. 1. С. 73—76. (Совместно с Э. Ганболдом, Ш. Дариймаа).

Сем. *Compositae* — Сложноцветные: Система родов *Compositae* (*Asteraceae*), встречающихся в Средней Азии; ключ для определения родов; Роды: *Pterotheca* Cass. — Птеротека, *Heteroderis* (Bunge.) Boiss. — Гетеродерис, *Zollikoferiastrum* (Kirp.) R. Kam. gen. nov. — Золликофериаструм, *Prenanthes* L. — Пренантес, *Kovalevskiella* R. Kam. gen. nov. — Ковалевскиелла, *Lipschitziella* R. Kam. gen. nov. — Липшициелла, *Helianthus* L. — Подсолнечник, *Cineraria* L. — Цинерария, *Poljakanthema* R. Kam. gen. nov. — Полякантема, *Tzvelevopyrethrum* R. Kam. gen. nov. — Цвелеворомашник, *Cryanthemum* R. Kam. gen. nov. — Криантемум, *Chrysanthemum* L. — Хризантема; *Tanacetum saryarkense* R. Kam. sp. nov. // Определитель растений Средней Азии. Ташкент, Фан. Т. 10. С. 79—109, 115—116, 124, 126, 131—132, 136—137, 371, 429, 440, 596, 601—603, 617, 628—629, 632, 634—636.

Роды: *Youngia* Cass. — Юнгия, *Frolovia* (DC.) Lipsch. — Фроловия, *Saussurea* DC. — Соссюрея, *Anthemis* L. — Пупавка, *Achillea* L. — Тысячелистник, *Tanacetopsis* (Tzvel.) Kovalevsk. — Танацетопсис, *Pseudoglossanthis* Poljak. — Псевдоглоссантис, *Trichanthemis* Rgl. et Schmalh. — Трихантемис, *Pyrethrum* Zinn. — Поповник, *Matricaria* L. — Ромашка, *Chamomilla* S. F. Gray — Хамомилла, *Lepidotheca* Nutt. — Лепидотека, *Microcephala* Pobed. — Мелкоголовка // Там же. С. 137—141, 353—371, 517—525, 528—534, 592—596, 603—609, 618—623, 629, 631—632, 634. (Совместно с С. С. Ковалевской).

Сосудистые растения заповедника «Богдо-Ула» (Северная Монголия) // Бот. журн. Т. 78. № 8. С. 53—60. (Совместно с Э. Ганболдом, В. И. Грубовым, И. А. Губановым и др.).

Флора Монголии и ее анализ: гетерогенность состава, географические связи, спектр биоморф // Журн. общ. биол. Т. 53. № 1. С. 59—71. (Совместно с И. А. Губановым).

Nomenclatural adjustments in Chinese *Plumbaginaceae* // Novon. St. Louis (USA). Vol. 3. P. 261—262.

Three new combinations and a new name in Chinese *Boraginaceae* // Там же. P. 263.

1994. География и фитоценология *Armeniaca sibirica* (L.) Lam. // Раст. ресурсы. Т. 30. Вып. 1—2. С. 3—26.

Судьба идей Михаила Григорьевича Попова // Бот. журн. Т. 79. № 8. С. 106—115.

Филоценогенез (проблемы и опыт изучения) // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Матер. III рабочего совещ. по сравнит. флористике (Кунгур, 1988). СПб.: Наука. С. 116—132.

1995. Биологическое разнообразие и интродукция растений // Биологическое разнообразие и интродукция растений: Матер. науч. конф. (С.-Петербург, 12—15 дек. 1995 г.). СПб. С. 5—6.

Восточно-древнесредиземноморские мезоксерофильные и ксерофильные листопадные леса, редколесья и кустарники (шибляк) // Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники: Тр. Бот. ин-та РАН. Вып. 17. С. 26—45.

Заключение // Там же. С. 236—240.

Заметки о крестоцветных (*Cruciferae*) Сибири и Монголии. Род *Stevenia* // Бот. журн. Т. 80. № 3. С. 65—78.

Некоторые редкие растения Алтайского края // Особо охраняемые территории Алтайского края. Тактика сохранения видового разнообразия и генофонда: Матер. к региональной конф. Барнаул. (Совместно с А. И. Шмаковым).

Новый вид *Potentilla* L. из Монголии // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 100. Вып. 1. С. 87—88.

Предисловие // Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники: Тр. Бот. ин-та РАН. Вып. 17. С. 3—7.

Происхождение темнохвойной тайги: гипотезы и факты // Флора и растительность Алтая: Тр. Южно-Сибирск. бот. сада. Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та. С. 5—29.

Разнообразие растительного мира // Экосистемы Монголии: распространение и современное состояние (Биологические ресурсы и природные условия Монголии.

Т. 39). М.: Наука. С. 83—102. (Совместно с Е. А. Волковой, В. И. Грубовым, И. А. Губановым, Н. И. Дорофеюк и Н. Улзийхутагом).

Роль Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН в познании биологического разнообразия // Бот. журн. Т. 80. № 2. С. 1—11.

Boraginaceae // Flora of China. St. Louis (USA). Vol. 16. P. 329—427. (Совместно с Zhu-Ge-ling, H. Riedl).

Mongolian Ecosystem Map models on the base // Intern. Conference «Asian ecosystems and their protection» (Ulaanbaatar, 21—25 August 1995): The collection of abstracts. Ulan Bator. P. 79—80. (Совместно с В. Е. Соколовым, П. Д. Гуниным и др.).

Nomenclatural notes of the *Boraginaceae* of China // Novon. St. Louis (USA). Vol. 5. P. 17—18. (Совместно с G. L. Chu, R. R. Mill, M. G. Gilbert).

The stages of contemporary Mongolian flora history // Intern. Conference «Asian ecosystems and their protection» (Ulaanbaatar, 21—25 August, 1995): The collection of abstracts. Ulan Bator. P. 94—95.

1996. Азиатские горные элементы во флоре Кавказа // Флора и растительность Алтая: Тр. Южно-Сибирск. бот. сада. Барнаул: Изд-во Алтайск. ун-та. С. 5—22.

Астрагал кунгурский — *Astragalus kungurensis* Boriss. // Красная книга Среднего Урала. Екатеринбург: Изд-во Уральск. ун-та. С. 135. (Совместно с Т. П. Белковской).

80 лет Русского ботанического общества // Бот. журн. Т. 81. № 12. С. 1—8.

Памяти Моисея Эльевича Кирпичникова (18 VI 1913—18 V 1995) // Бот. журн. Т. 81. № 6. С. 115—119. (Совместно с В. И. Грубовым, А. К. Сытиным).

Предисловие научного редактора // Губанов И. А. Конспект флоры Внешней Монголии (сосудистые растения). М.: Валанг. С. 1—2.

Три новых вида рода *Allium* L. (*Alliaceae*) из юго-западной Азии // Новости сист. высш. растений. Т. 30. С. 29—33. (Совместно с А. Г. Сейсумсом).

Флора и растительность Прихинганья и долины Халхин-гола в пределах Внешней Монголии и их особенности // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 101. Вып. 2. С. 49—66. (Совместно с И. А. Губановым, Э. Ганболдом, Ш. Дариймаа).

La flora i el poblament vegetal // Biosfera. Vol. 4: Deserts. Barcelona: Enciclopedia Catalana, S. A. P. 331—346. (Совместно с И. А. Губановым).

L'ombra transparent // Там же. P. 326—329. (Совместно с И. А. Губановым).

Plumbaginaceae // Flora of China. St. Louis (USA). Vol. 15. P. 109—204. (Совместно с Peng Ze-xiang).

1997. Биологическое разнообразие и интродукция растений // Раст. ресурсы. Т. 33. Вып. 3. С. 1—11.

Василий Васильевич Никитин (1906—1988). К 90-летию со дня рождения // Бот. журн. Т. 82. № 10. С. 154—157. (Совместно с Т. Н. Ульяновой).

Два новых вида с Западного Тянь-Шаня // Бот. журн. Т. 82. № 7. С. 123—125. (Совместно с Г. Лазьковым).

Ирина Федоровна Сацыперова (к 75-летию со дня рождения и 50-летию научной и педагогической деятельности) // Раст. ресурсы. Т. 33. Вып. 3. С. 140—157. (Совместно с К. Г. Ткаченко, Л. П. Марковой).

К созданию новой обзорной карты растительности Азии м. 1 : 400 000 // Геоботаническое картографирование 1996. СПб. С. 56—63. (Совместно с И. Н. Сафроновой, Т. К. Юрковской, И. С. Ильиной и др.).

Николай Степанович Турчанинов (к 200-летию со дня рождения) // Бот. журн. Т. 82. № 9. С. 123—137. (Совместно с А. К. Сытиным).

Николай Степанович Турчанинов, русский ботаник. К 200-летию со дня рождения // Вестн. РАН. Т. 67. № 5. С. 439—443. (Совместно с А. К. Сытиным).

О проекте обзорной карты растительности Азии // Докл. I Всерос. науч. конф. по картографии «Картография на рубеже тысячелетий» (7—10 окт. 1997 г.). М. С. 275—281. (Совместно с И. Н. Сафроновой, Т. К. Юрковской, Г. Н. Огуреевой и др.).

О проекте «Флора России (Flora of Russia Federation, Flora Rossiae)» // Бот. журн. Т. 82. № 4. С. 1—8.

1998. Исчезающие и редкие растения междуречья Чандыра и Сумбара // Бот. журн. Т. 83. № 5. С. 28—37. (Совместно с Д. Курбановым, А. Г. Розыевым).

Книги, опубликованные под редакцией Р. В. Камелина

Беркутенко А. Н. Определитель растений Репетекского заповедника (Туркменская ССР). Ашхабад: Ылым, **1975**. 112 с.

Шербаев Б. Флора останцовых возвышенностей и низкогорий Каракалпакии. Ташкент: Фан, **1978**. 112 с.

Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Ташкент: Фан, **1981**. Т. 6. 396 с. (Совместно с С. С. Ковалевской, М. М. Набиевым).

Флора европейской части СССР. Л.: Наука, **1981**. Т. 5. 380 с.

Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. (2-е изд., перераб. и доп.). М.: Лесн. пром-сть. **1984**. Т. 2. 480 с. (Составитель и науч. ред. совместно с Н. Г. Васильевым, Л. В. Денисовой и В. Н. Тихомировым).

Махмедов А. М. Шалфеи Средней Азии и Казахстана (систематика, география и рациональное использование). Ташкент: Фан, **1984**. 110 с.

Растительный покров высокогорий: Сб. науч. тр. Л.: Наука, **1986**. 254 с.

Красовская Л. С., Левичев И. Г. Флора Чаткальского заповедника. Ташкент: Фан. **1986**. 174 с.

Красная книга РСФСР. [Ч. 2]: Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. 592 с. [Член гл. ред. коллегии, составитель предварительного списка видов сосудистых растений]. (Совместно с А. Л. Тахтаджяном, Т. Н. Поповой, Д. В. Гельтманом).

Курбанов Д. Конспект флоры западных низкогорий и среднегорий Копетдага. Ашхабад: Ылым, **1988**. 255 с.

Никитин В. В., Гельдиханов А. М. Определитель растений Туркменистана. Л.: Наука, **1988**. 680 с.

Шербаев Б. Ш. Флора и растительность Каракалпакии. Нукус: Каракалпакстан, **1988**. 304 с.

Бязров Л. Г., Ганболд Э., Губанов И. А., Улзийхутаг Н. Флора Хангая / Отв. ред. Н. С. Голубкова, Р. В. Камелин. Л.: Наука, **1989**. 192 с. (Биологические ресурсы и природные условия МНР. Т. 33).

Иванов В. В. Определитель растений Северного Прикаспия: Маревые, Лилейные. Л.: Наука, **1989**. 93 с.

Фисташники Бадхыза / Под ред. Р. В. Камелина и Л. Е. Родина. Л.: Наука, **1989**. 246 с.

Молотковский Ю. И., Шмелева Г. А. Флора заповедника «Тигровая Балка». М.: Ин-т эволюц. морфологии и экологии животных АН СССР, **1990**. 81 с. (Сер. «Флора и фауна заповедников СССР»).

Фисташка в Бадхызе. Л.: Бот. ин-т АН СССР, **1990**. 230 с.

Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры. Ташкент: Фан. **1993**. Т. 10. 692 с.

Волкова Е. А. Ботаническая география Монгольского и Гобийского Алтая: Тр. Бот. ин-та РАН. Вып. 14. СПб., **1994**. 131 с., вкл.-карта.

Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники: Тр. Бот. ин-та РАН. Вып. 17. СПб., **1995**. 258 с.

Губанов И. А. Конспект флоры Внешней Монголии (Сосудистые растения). М.: Валанг, **1996**. 136 с.

Сытин А. К. Петр Симон Паллас — ботаник. М.: KMK Scientific Press, **1997.** 338 с.

© *О. В. Чернева, А. К. Сытин*

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 10 II 1998

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 92(47 + 57) : 581.5

ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРЫ ВЛАДИМИРОВНЫ КУМИНОВОЙ (6 X 1911—29 IX 1997)

Ye. I. LAPSHINA, E. A. ERSHOVA, T. V. MALTSEVA, V. I. VALUTSKIY. IN MEMORIAM: ALEXANDRA VLADIMIROVNA KUMINOVA (6 X 1911—29 IX 1997)

29 сентября 1997 г. ушла из жизни Александра Владимировна Куминова — известный исследователь растительности Сибири, доктор биологических наук, профессор, организатор и бессменный руководитель на протяжении 40 лет крупнейшей за Уралом Лаборатории геоботаники.

Вся жизнь А. В. Куминовой связана с Сибирью. Родилась она в 1911 г. в г. Ишиме, среднее и высшее образование получила в г. Томске. Еще до поступления на учебу в университет А. В. принимала участие в геоботанических экспедициях, проводимых под руководством крупнейшего геоботаника В. В. Ревердатто, а в студенческие годы уже сама руководила в экспедициях полевыми работами в разных регионах Сибири. После окончания аспирантуры в 1938 г. А. В. переехала в г. Новосибирск, где занималась педагогической работой в вузах и продолжала научные исследования. В 1940 г. она защитила кандидатскую диссертацию по растительности Читинской обл., в 1944 г. ей было присвоено звание доцента.



В 1944 г. в Новосибирске создается Западно-Сибирский филиал Академии наук СССР и А. В. пригласили организовать лабораторию геоботаники в составе Медико-биологического института этого филиала. В научной жизни А. В. начинается новый период, связанный с руководством лабораторией. Основные направления работы лаборатории определили и всю последующую творческую деятельность А. В. — фитоценотическое изучение растительного покрова Сибири с широким применением картографического метода, геоботаническое районирование, разработка схем классификаций разных типов растительности, составление монографических сводок и карт растительности разных масштабов крупных регионов Сибири.

С организации лаборатории началось планомерное изучение растительности в разных районах Сибири. Ежегодно под руководством А. В. Куминовой работали большие геоботанические экспедиции. В 1945—1947 гг. А. В. организует экспедицию по изучению растительности Кузнецкой степи и Кузнецкого Алатау, в 1950—1954 гг. — крупнейшую экспедицию на территории Горно-Алтайской автономной области. С 1960 по 1975 г. работала крупная геоботаническая экспедиция на

территории юга Красноярского края (Алтае-Саянской горной системы, Канской и Минусинской котловин), в 1976—1981 гг. велось изучение растительности Тувинской котловины и ее горного обрамления. Научные результаты этих исследований опубликованы в следующих монографиях и коллективных сборниках, в которых А. В. являлась автором основных статей и редактором этих трудов: «Растительность Кемеровской области» (1949), «Растительный покров Алтая» (1960), «Растительность степной и лесостепной зон Западной Сибири» (1963), «Растительный покров Красноярского края» (1964, 1965), «Растительность правобережья Енисея» (1971), «Растительный покров Хакасии» (1976), «Природные сенокосы и пастбища Хакасской автономной области» (1974), «Растительные сообщества Тувы» (1982), «Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР» (1985).[1]

Наибольшую известность А. В. принесли исследования растительного покрова Горного Алтая. На основе полученных экспедиционных материалов была впервые составлена детальная среднемасштабная карта растительности на всю территорию области и разработана принципиально новая классификация растительности, проведено дробное геоботаническое районирование и выявлены основные аспекты поясности растительности. Монография А. В. Куминовой «Растительный покров Алтая» представляет собой детальную сводку по характеристике основных формаций растительности с экологическим и географическим анализом флоры. За эту работу в 1959 г. А. В. была присуждена ученая степень доктора биологических наук, а в 1963 г. — звание профессора.

Вся научная деятельность А. В. Куминовой неразрывно связана с практическими интересами народного хозяйства. Наряду с разрешением теоретических вопросов экспедиционные исследования всегда были связаны с изучением кормовой базы животноводства изучаемых регионов. Многочисленные статьи и научно-производственные отчеты с анализом состояния природных кормовых угодий отдельных хозяйств и регионов в целом, рекомендации по их рациональному использованию и улучшению хорошо известны работникам сельского хозяйства и научно-исследовательских учреждений Сибири. Эти работы имеют большую практическую ценность и используются при непосредственной организации работ по созданию устойчивой кормовой базы животноводства.

Широкий кругозор и большая научная эрудиция позволяли А. В. всегда работать на уровне современных интересов науки. Она была инициатором стационарных биогеоценологических исследований луговой и степной растительности (стационары Приобский лесостепной, высокогорно-степной в Чуйской котловине, луговые в Барабе и Горном Алтае), а в соответствии с Международной биологической программой (МБП) руководила стационарными исследованиями сотрудников лаборатории по проблеме «Биологическая продуктивность и факторы ее обусловливающие» на разных типах растительности (травяных сосновых лесах, болотах и лесах южной тайги, засоленных лугах и солонцеватых степях Барабы). С большим воодушевлением восприняла А. В. возможность использования космоснимков для составления карт растительности и всячески поощряла стремление молодых сотрудников к скорейшему освоению и применению дистанционных методов в своих работах.

Круг интересов А. В. был многообразен. Ей принадлежит свыше 100 опубликованных работ. Среди них публикации как по разным направлениям геоботаники и ботанической географии, так и по естественным кормовым ресурсам и их природоохранному значению. Большой блок статей посвящен охране и рациональному использованию растительного мира Сибири. А. В. была талантливым популяризатором науки. Ее небольшие книжки «Степи Сибири», «По горному Алтаю», «На просторах Хакасии» красочно рисуют природу и растительный мир этих регионов. Кроме опубликованного А. В. оставила большой цикл поэтических зарисовок природы, ее стихотворения — это гимн красоте природы во всех ее проявлениях. Не

---

[1] Список опубликованных работ А. В. Куминовой напечатан в «Ботаническом журнале» (1983. Т. 68. № 10. С. 1431—1436).

могла она остаться равнодушной и к творчеству Н. К. Рериха-художника. Ее выступление на «Рериховских чтениях» в Новосибирске на тему «Н. К. Рерих и растительный мир» было даже опубликовано (1976), а в 1984 г. она на четвертых «Рериховских чтениях» выступала с докладом «Н. К. Рерих и вопросы охраны природы Алтая».

Многие работы А. В. хорошо известны и зарубежным ученым, с некоторыми из них она вела переписку и обменивалась публикациями. Она принимала активное участие в работе трех Международных ботанических конгрессов, где были опубликованы материалы ее исследований.

Много внимания А. В. уделяла подготовке аспирантов, приобщению к научно-исследовательской деятельности молодежи, руководила научными исследованиями студентов, вырастила большую группу успешно работающих геоботаников. Много лет она занималась и педагогической деятельностью в вузах, читая курсы лекций по геоботанике, луговедению, методике геоботанических исследований, а в 1979—1980 гг. читала курсы лекций по ботанике и экологии растений в Новосибирском государственном университете. Много выступала с научно-популярными лекциями на различные темы, а в последние годы основной темой ее выступлений были вопросы охраны растительного покрова Сибири. Сберечь природу от разрушения при бездумном использовании ее ресурсов — лейтмотив ее смелых и страстных выступлений на различных конференциях, съездах и ученых советах, в газетных публикациях и журналах.

А. В. успешно совмещала научную и общественную работу, была членом научно-координационного совета по проблеме «Аэрокосмические исследования природных ресурсов», объединенного совета АН СССР по проблеме «Биологические основы использования, преобразования и охраны растительного мира». Была членом президиума Всесоюзного ботанического общества, активно работала в президиуме новосибирских отделов ВБО и ВГО, руководила лекторской группой института, много времени уделяла координации научных учреждений Сибири по организации геоботанических исследований.

Заслуги А. В. в развитии ботаники в Сибири отмечены правительственными наградами (орденом Трудового Красного Знамени, шестью медалями) и почетными грамотами Президиума АН СССР, Новосибирского и Горно-Алтайского облисполкомов и обкомов КПСС, многочисленными поощрениями в приказах.

На протяжении 40 лет А. В. Куминова руководила созданной ею лабораторией геоботаники, которая за это время выросла в большой научный коллектив, представляющий различные направления геоботанической науки. Талант организатора, целеустремленность и безграничная любовь к своей профессии способствовали плодотворной деятельности коллектива лаборатории. Успеху также способствовали и личный пример поразительного трудолюбия А. В, и ее доброжелательное отношение к людям.

Светлую память об Александре Владимировне Куминовой как о большом ученом, великой труженице науки, человеке доброй души будем хранить в наших сердцах и делах.

© *Е. И. Лапшина, Э. А. Ершова, Т. В. Мальцева, В. И. Валуцкий*

Центральный сибирский
ботанический сад СО РАН
Новосибирск

Получено 1 IV 1998

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 582

Н. И. Орлова. Определитель высших растений Вологодской области. Вологда: ВГПУ, изд-во «Русь». 1997. 264 с.

S. S. IKONNIKOV. *N. I. ORLOVA*. A MANUAL OF HIGHER PLANTS OF VOLOGDA REGION. 1997

Книга Н. И. Орловой является пособием для определения 1022 видов высших растений, произрастающих на территории Вологодской обл. и представленных 461 родом и 103 семействами. По этому определителю можно узнать латинское и русское название не только дикорастущих, но и основных культивируемых растений.

Работа хорошо проиллюстрирована (95 штриховых таблиц-рисунков в тексте и 13 цветных рисунков со слайдов), причем целый ряд таблиц дополнен деталями растений, необходимыми при определении их. Таковы таблицы 64—68 с рисунками мешочков видов *Carex*. Интересны таблицы 84—86 с поперечными срезами пластинок листа видов *Festuca* или таблица 19 с основными типами цветков и плодов сложноцветных.

Есть своеобразие в построении «Определителя...». Так, у монотипных семейств и ряда монотипных родов видовое название и жизненная форма (как у *Lobelia dortmanna* L., с. 15) указываются сразу в таблице для определения семейств. Далее материал излагается (согласно системе А. Л. Тахтаджяна) по классам: *Lycopsida, Isoetopsida, Equisetopsida, Ophioglossopsida, Polypodiopsida, Pinopsida, Magnoliopsida, Liliopsida.*

Хорошо, что видовые названия и их авторы выверены по современному справочнику С. К. Черепанова «Сосудистые растения России и сопредельных государств» (СПб., 1995). Для удобства пользования определителем в конце его приведены алфавитные указатели семейств и родов латинских и русских названий.

Виды, подлежащие охране, обозначены специальными значками.

Книга написана очень доходчивым простым языком, вполне может быть использована не только ботаниками и студентами, но и любителями растений, и школьниками. Очень ценно, что, следуя традиции известной «Флоры средней полосы России» П. Ф. Маевского, проставлены ударения в латинских названиях растений, а это должно содействовать правильному их произношению.

Следует отметить отличное полиграфическое оформление книги Вологодским издательством «Русь»: прочный и красивый переплет, хорошая бумага, цветные таблицы.

Рецензируемая книга является второй, завершающей частью к ранее опубликованному Н. И. Орловой (1993) «Конспекту флоры Вологодской области».

© *С. С. Иконников*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 13 III 1998

УДК 0.19.941 : 002.01 : 581.1

А. Г. Юсуфов. Лекции по эволюционной физиологии растений. М.: Высшая школа, 1996. Т. 3000 экз. 254 с.

K. V. MANOILENKO. *A. G. YUSUFOV.* LECTURES ON THE EVOLUTIONARY PLANT PHYSIOLOGY. 1996

Более семидесяти лет тому назад, в 1926 г., на IV Международном ботаническом конгрессе (г. Итака, США) в докладе В. Н. Любименко, посвященном пигментам пластид и фотосинтезу, был поставлен вопрос о необходимости эволюционного подхода к изучению функциональной системы растения.

Однако прошло несколько десятков лет, прежде чем ученые с определенностью смогли сказать, что это научное направление уже сложилось и развивается как самостоятельное.

На XII Международном ботаническом конгрессе в 1975 г. (г. Ленинград) А. Л. Тахтаджян сообщил, что эволюционный и экологический подходы доминируют теперь не только в систематике и морфологии растений, но еще в физиологии и биохимии.

И вот, спустя еще более двух десятков лет, вышло в свет второе издание, дополненное и расширенное, учебного пособия для студентов высших учебных заведений «Лекции по эволюционной физиологии растений» (1996). Автором издания выступил крупный специалист в этой области науки А. Г. Юсуфов, известный также ботаникам благодаря своим работам «Механизмы регенерации растений» (1982), «Культура изолированных листьев» (1988), «Биология старения цветковых растений» (1992) и др.

Публикация названного руководства подвела некую черту в затянувшейся дискуссии — является ли эволюционная физиология растений вполне сложившимся самостоятельным научным направлением, составной частью эволюционной биологии, призванной исследовать факторы, причины и закономерности исторического развития животных и растительных организмов.

А. Г. Юсуфов в своей монографии утвердительно отвечает на поставленный вопрос, рассматривает предмет эволюционной фитофизиологии, ее структуру, присущий ей понятийный аппарат, методы исследования. Он заостряет внимание читателя на сравнительном методе исследования, его широком использовании для изучения функциональной и биохимической эволюции растений. Вместе с тем автор рецензируемого руководства подчеркивает большую перспективность комплекса методов, и особенно соединения сравнительного и исторического методов, в исследовании эволюции функций.

Книга состоит из восьми глав, в то время как первое издание содержало всего шесть. Увеличение произошло за счет новых материалов, составивших седьмую и восьмую главы «Наземная среда и эволюция растений», «Эволюция онтогенеза растений». Каждая из 8 глав подразделяется на разделы, количество которых также возросло.

Новшеством книги, ее положительным моментом является также то, что А. Г. Юсуфов значительно расширил третью главу «Эволюция авто- и фототрофного метаболизма», снабдил ее новейшими данными исследований и ввел шесть дополнительных разделов. Различные точки зрения ученых по дискуссионным проблемам, в частности гипотезы о становлении и развитии автотрофного питания, взгляды на возникновение и развитие фототрофности, рассматриваются автором в соотнесенности со всем ходом истории биологии, накоплением знаний в отношении происхождения жизни на Земле.

Автор отмечает те вопросы эволюционной фитофизиологии, которые находятся в стадии разработки, диалога и не имеют единого суждения (например, в отношении возникновения автотрофного питания, где пока еще много неясного).

Интерес у читателя вызывают разделы, посвященные эволюционным аспектам проблемы аппарата фотосинтеза, материалы о хлоропластах и их значении в эволю-

ции. Достаточно четко изложен сложный материал о составе и структуре хлоропластов, сделан акцент в отношении их различий у растений разных видов и экологических групп, указана зависимость размеров хлоропластов и их числа от фактора света. В этом же разделе автор уделяет внимание гипотезе симбиогенеза в связи с происхождением хлоропластов и автономностью их функционирования.

Важно то, что изложение взглядов ученых, их оценочных суждений по еше нерешенным вопросам дано в книге не в плане доказательства или опровержения, а лишь с позиции самого хода исследовательского процесса, показа существования различных подходов и точек зрения. Яркие примеры такой позиции автора находим в главе «Эволюция механизмов дыхания у растений», в частности в разделе «Особенности энергетики организмов разных царств и древние формы ее проявления», при рассмотрении вопросов, связанных с возникновением митохондрий и др.

Для рассматриваемого учебного пособия характерно сочетание изложения конкретных фактических данных по вопросам возникновения и приспособительного значения функций растения с их толкованием в сопряженности с задачами эволюционной теории, направлениями и закономерностями эволюции.

К числу достоинств «Лекций» следует отнести разделы, посвященные генетическим аспектам функциональной системы растения, взаимосвязям формы и функции. Эти последние материалы, изложенные автором и представленные им на специальной схеме, нацеливают ботаников на рассмотрение взаимоотношений структуры и функции на всех уровнях организации жизни.

Книга А. Г. Юсуфова логически выдержана, построена на систематизации и обобщении литературных, экспериментальных и теоретических данных. Она подчинена единству замысла — оценке роли возникновения и развития функций «для растительного обмена и жизни на Земле в целом — биосферы». Эта концепция позволила автору дать эволюционное объяснение многим явлениям жизни растения во всем многообразии их систематических и экологических групп.

Нам представляется, что «Лекции по эволюционной физиологии растений», содержащие исключительно ценный обобщающий материал по вопросам эволюции функциональной системы растения, заслуживают высокой оценки и признания читателей. Они важны не только для студентов, но представляют несомненный интерес для широкого круга биологов, и особенно ботаников, всех тех, кто занимается ее эволюционными аспектами.

© *К. В. Манойленко*

Институт истории естествознания и техники
им. С. И. Вавилова РАН
Санкт-Петербург

Получено 12 III 1998

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

The Botanical Journal is the edition of the Russian Botanical Society. Its main tack is to give a correct interpretation of the most important theoretical and methodological trends in modern botany evolution. Articles of Russian and foreign authors are published in the Botanical Journal. They are published in Russian and in English. The instructions to authors are also presented.

«Ботанический журнал» является печатным органом Русского ботанического общества и ставит своей основной задачей освещение важнейших теоретических и методологических направлений развития современной ботаники.

Журнал включает в себя следующие разделы.

Обзорные статьи.
Оригинальные статьи.
Сообщения.
Систематические обзоры и новые таксоны.
Флористические находки.
Охрана растительного мира.
Методика ботанических исследований.
Числа хромосом.
История науки.
Юбилеи и даты.
Потери науки.
Критика и библиография.
Ботанические путешествия.
Хроника.
В Русском ботаническом обществе (информация о деятельности РБО).
Письма в редакцию.

В Ботаническом журнале печатаются статьи российских (как правило, членов РБО) и иностранных авторов, содержащие не опубликованные ранее новые фактические данные и теоретические выводы. Статьи публикуются на русском или английском языке. К статье должно быть приложено заявление, в котором необходимо указать:

а) фамилию, имя, отчество (полностью) автора (авторов);
б) членство в РБО (номер членского билета);
в) специальность, ученую степень и звание;
г) адрес и телефон;
д) если авторов несколько, указать, с кем из них вести переписку.

Примечание. Статьи аспирантов и стажеров должны иметь отзывы руководителей.

Редакция Ботанического журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными далее правилами.

1. В редакцию представлять 2 экземпляра статьи, напечатанной через 2 интервала на пишущей машинке с крупным (стандартным) шрифтом и черной лентой на одной стороне нескрепленных листов писчей бумаги формата А4. Оттиски шрифта на бумаге должны быть четкими. Поля сверху, снизу и слева — 3 см. Статья, отпечатанная на компьютере, должна отвечать тем же требованиям.

2. Объем статей не должен превышать (при условии длины строки — не более 65 печ. знаков и числа строк на листе — не более 30): для обзорных — 25 стр. машинописного текста;

для оригинальных статей — 22; для сообщений — 15; для статей, помещаемых в разделы «Критика и библиография», «Юбилеи и даты», «Потери науки», «В Русском ботаническом обществе» и «Хроника», — не более 5—6 стр. В этот объем входят таблицы, литература и подписи под рисунками (текстовыми и вклейками). Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

3. Статьи с материалами о новых таксонах (видах и внутривидовых таксонах) рассматриваются только при присылке типа или изотипа этих таксонов. Со статьями о новых флористических находках должны быть присланы дубликаты образцов.

Примечание. Гербарные образцы следует высылать либо в редакцию Ботанического журнала, либо в Ботанический институт им. В. Л. Комарова на имя Д. В. Гельтмана с пометкой «Для Ботанического журнала».

4. Статьи с материалами о новых таксонах должны иметь латинский (для палеоботанических работ диагноз может быть представлен либо на латинском, либо на английской языке) и русский тексты описаний новых таксонов.

Примечание. В соответствии с рекомендацией Международного ботанического кодекса тип (для новых таксонов) указывается после диагноза или описания.

5. Статьи должны быть правильно оформлены.

А. Общий порядок расположения частей статьи

1. УДК.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Название статьи.
4. Инициалы, фамилия автора и название статьи на англ. яз.
5. Аннотация (не более 15 строк м. п.). [В конце аннотации следует привести ключевые слова].
6. Собственно текст статьи. [Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение (без заголовка), Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы].
7. Список литературы (с новой страницы).
8. Наименование учреждения, в котором была выполнена работа и город, где оно находится.
9. Подпись автора (авторов).
10. Подписи к рисункам и таблицам-вклейкам (на отдельной странице).
11. Резюме на англ. яз.[1] (на отдельной странице).

Б. Оформление текста

1. Вся разметка в статье, а именно выделение курсива, разрядки и т. п., делается от руки карандашом. Курсив в статье выделяют волнистой линией снизу, разрядку — штриховой линией снизу. Римские цифры I, II, III и другие подчеркивать сверху и снизу для отличия от арабской цифры 1 и букв П и Ш; обозначения сносок делать цифрами (не звездочками) и ставить их после знаков препинания (принята сквозная нумерация сносок в тексте статьи); в десятичных дробях ставить точки после целых чисел; точку же как знак умножения ставить на среднюю линию; если цифры даются столбцами, то при повторении не ставить кавычек, а повторить цифры.

В сомнительных случаях обязательно следует отмечать строчные буквы двумя черточками сверху, а прописные — двумя черточками снизу (например, $\underline{\underline{О}}$ — прописная буква, $\bar{\bar{о}}$ — строчная буква, 0 — нуль не подчеркивать; 3 — цифра три, $\underline{\underline{З}}$ — прописная буква).

Все особые знаки, а также буквы греческого и других алфавитов необходимо пояснять на полях.

---

[1] Если статья будет публиковаться на англ. яз., то п. 1, 3, 5—10 должны быть представлены на англ. яз., п. 4, 11 — на русском.

2. Рисунки и текстовые таблицы следует нумеровать арабскими цифрами в порядке первого упоминания и писать сокращенно: рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 в круглых скобках или в общем контексте, на полях статьи делать заметку расстановки рисунков и таблиц (рис. 1, табл. 2 и т. д.). Фотографии, помещаемые в тексте, обозначать как рисунки; помещаемые на вклейках — римскими цифрами (табл. I, табл. II и т. д.) и так же писать в тексте (в подписях — таблица I).

Если рисунок один или таблица одна, то в тексте писать: см. рисунок, см. таблицу (если таблица текстовая), см. таблицу-вклейку (если это вклейка).

3. Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов должны быть напечатаны на машинке; авторов таксонов следует называть один раз при первом упоминании таксона в тексте статьи.

Латинские названия растений должны быть приведены по новейшим источникам (это не касается понимания границ таксонов).

4. В таксономических статьях при названии видов и их синонимов следует приводить только первоисточники и крайне необходимую для раскрытия темы статьи литературу.

5. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках приводится общепринятое сокращение; при повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. Пример: Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, повторно — БИН, в лабораториях БИН и т. д.

6. Фамилии иностранных авторов приводятся только в оригинальном написании. При первом упоминании в тексте приводятся инициалы автора, при повторном инициалы опускаются (повторно инициалы приводятся только при фамилиях авторов-однофамильцев).

7. Ссылки на литературу даются в такой форме: 1) в случае, когда фамилия автора дана в тексте: «указывал еще В. Л. Комаров (1909)»; 2) в случае, когда фамилия автора не дана в тексте: «как прежде указывалось (Комаров, 1909)»; 3) в случае указания страниц: «(Комаров, 1909 : 8—11)»; для иностранных работ: «указывал еще A. Engler (190)» или «как прежде указывалось (Engler, 1909)».

Ссылки на работы располагаются в хронологическом порядке опубликования, например: (Schnaft, 1931; Carniel, 1961; Батыгина и др., 1963; Романов, 1966; Сравнительная..., 1990). Перенумерование работ в списке литературы и ссылки на них в тексте условными номерами не допускаются.

Названия цитируемых работ в тексте или в подстрочных сносках, как правило, не приводятся. При точном цитировании литературных источников (с кавычками) указание страниц источника обязательно.

В. Оформление «Списка литературы»

Список литературы печатается на машинке на отдельном листе и дается под заголовком «Список литературы». Каждая литературная ссылка начинается с абзаца.

Литература в списке располагается так: сначала приводятся в порядке русского алфавита работы, опубликованные на русском, украинском и других языках (кириллицей); затем в порядке латинского алфавита — напечатанные на английском, французском и других языках [латиницей]. Работы отечественных авторов, опубликованные в иностранной печати, приводятся в списке иностранных работ; инициалы автора (или авторов) ставятся после фамилии; если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в одном году, то в списке литературы и в тексте рядом с годом следует ставить буквы в алфавитном порядке: (1990а, б) — для отечественных работ и (1960a, b) — для иностранных.

Для журнальных статей последовательно приводятся фамилия автора, инициалы, заглавие статьи, название журнала (в принятом сокращении), год, том, выпуск (или номер) (арабскими цифрами), страницы (первая — последняя).

Например:

Котухов Ю. А. Новые виды рода *Elymus (Poaceae)* из Восточного Казахстана // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 6. С. 89—93.

Hedge I. C., Lamond J. M. Studies in the flora Afghanistan. VII // Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 1968. Vol. 28. N 2. P. 89—161.

Для книг приводятся фамилия автора, инициалы, полное название книги, место издания (город), год издания, общее число страниц.

Например:

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.
Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. 2 ed. N. Y., 1988. 555 p.

Ссылки на отдельные статьи из Трудов, Тезисов и коллективных монографий даются так:

Пылаев И. Г., Тяк Г. В., Шутов В. В. Некоторые особенности развития парциального куста черники и голубики // Дикорастущие ягодные растения СССР. Тез. докл. на Всесоюз. совещ. «Изучение, заготовка и охрана лесных дикорастущих ягодников». Петрозаводск, 1980. С. 139—141.

Диссертационные неопубликованные работы приводятся в списке следующим образом:

Аветисян Е. М. Палинология надпорядка Campanulaneae: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван. 1988. 34 с.

Г. Оформление текстовых таблиц

Все текстовые таблицы должны иметь заголовки и, если их больше одной, порядковый номер, который ставится над заголовком таблицы. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу, причем слово «таблица» сокращается (табл. 2).

Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в Примечании, расположенном под ней.

Д. Оформление иллюстраций

Формат представляемых в редакцию иллюстраций не должен превышать 28 × 38 см. На обратной стороне каждой иллюстрации следует указать простым мягким карандашом, без продавливания:

а) фамилию автора, б) название статьи, в) порядковый номер рисунка, г) верх и низ.

Штриховые рисунки должны быть сделаны черной тушью на кальке или на плотной белой бумаге: все обозначения наносятся только на второй экземпляр, который может быть ксерокопией.

Фотоснимки представляются в 2 экземплярах, они должны быть контрастными, отпечатанными на гладкой (не сатинированной) бумаге с накатом, черно-белые. Обозначения на лицевой стороне фотографии следует делать только на одном экземпляре.

Рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей; все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к нему или в тексте. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т. п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами, а содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку или в тексте.

В подписи к рисунку указывается, что приведено на оси абсцисс и что на оси ординат.

Редакция высылает автору оттиск набранной статьи, которая должна быть проверена, подписана к печати и срочно возвращена в редакцию. Неполученние или несвоевременное получение авторской правки не приостанавливает печатание статьи. **Изменения и дополнения против оригинала не допускаются, должны быть исправлены только опечаткн.**

Статьи, представленные с несоблюдением «Правил», будут возвращаться авторам.

Редакция высылает автору 5 экземпляров оттисков опубликованной статьи.

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1998. VOL. 83. N 8) Page

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1998. Т. 83. № 8) Стр.

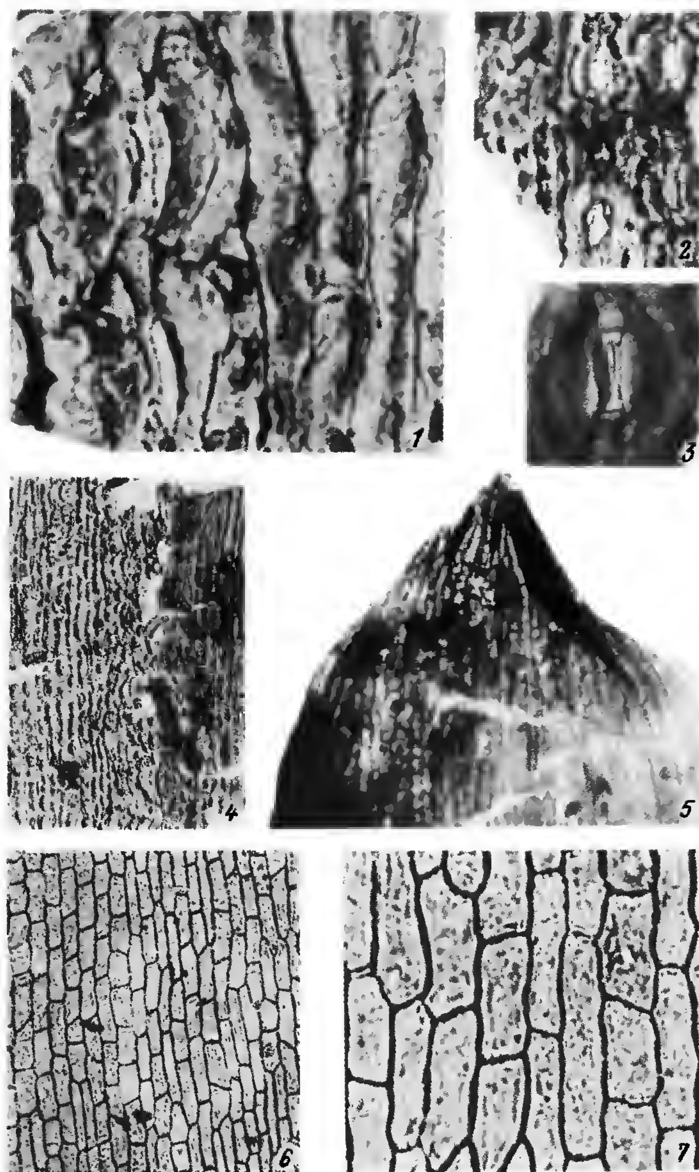


Таблица I. *Elatocladus taxifolius.*

1, 2 — участки нижней эпидермы с устьицами, × 400, × 160; *3* — устьице, × 400; *4* — участок нижней эпидермы с устьичной полосой, × 63; *5* — фрагмент верхушки листа, × 63; *6, 7* — участки верхней эпидермы, × 160, × 400. *1*—*7* — обр. 821/102.

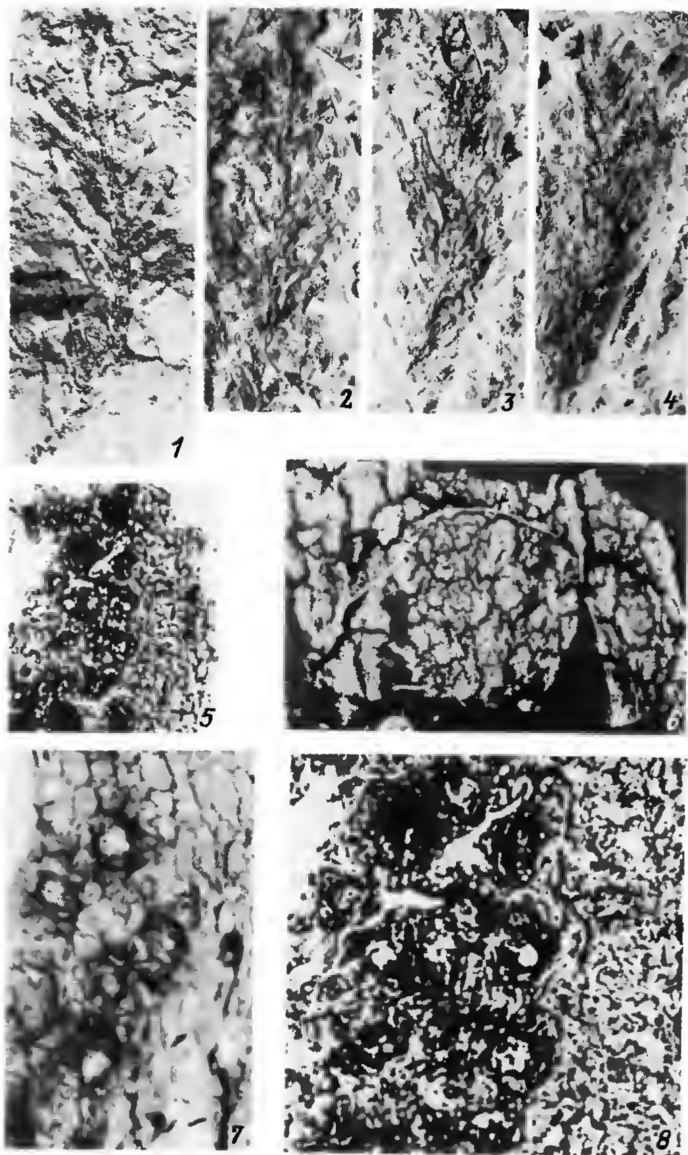


Таблица II. *Elatocladus uzbekistanicus.*

1—4 — остатки олиственных побегов, нат. вел. (*1* — голотип, обр. 821/110; *2—4* — обр. 821/101а, 821/121, 821/123); *5, 7, 8* — участки устьичной полосы нижней эпидермы (*5* — × 63; *7, 8* — × 160); *6* — разворот листа, СЭМ, изнутри, × 27. *5—8* — голотип.

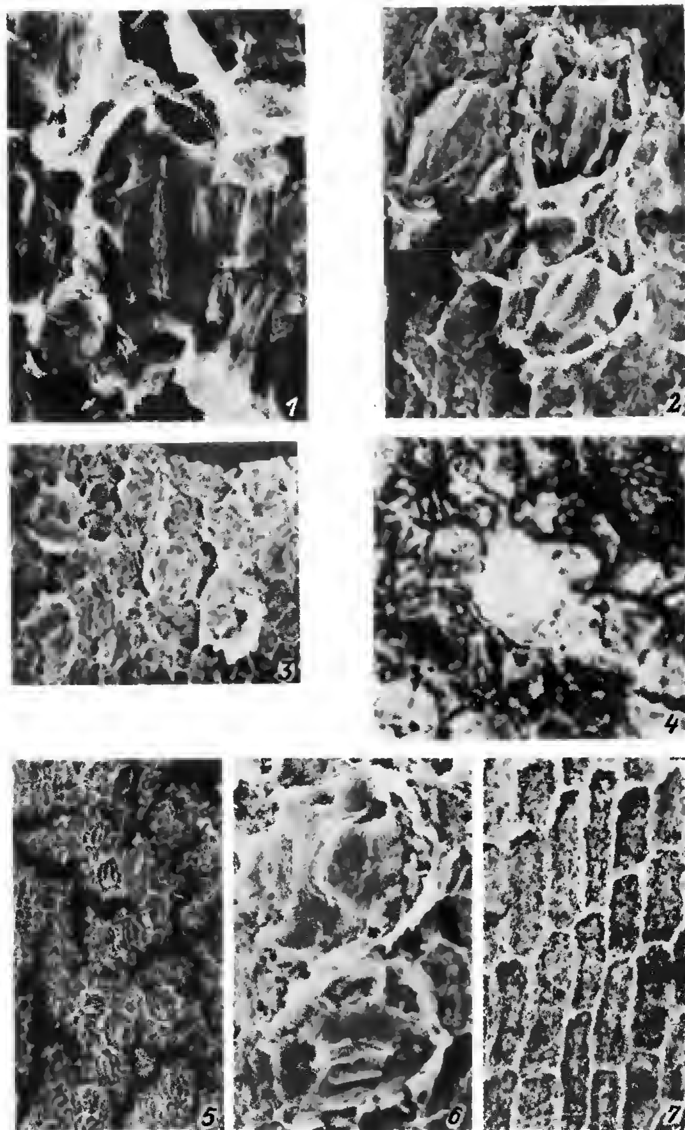


Таблица III. *Elatocladus uzbekistanicus.*

1—3, 6 — устьице, СЭМ, изнутри (*1* — × 600, голотип; *2, 3, 6* — × 430, × 160, × 500, все препараты с обр. 821/123); *4* — устьице, × 400, обр. 821/101а; *5* — устьичная полоса, СЭМ, изнутри, × 100, обр. 821/101а; *7* — клетки верхней эпидермы, СЭМ, изнутри, × 300, голотип.

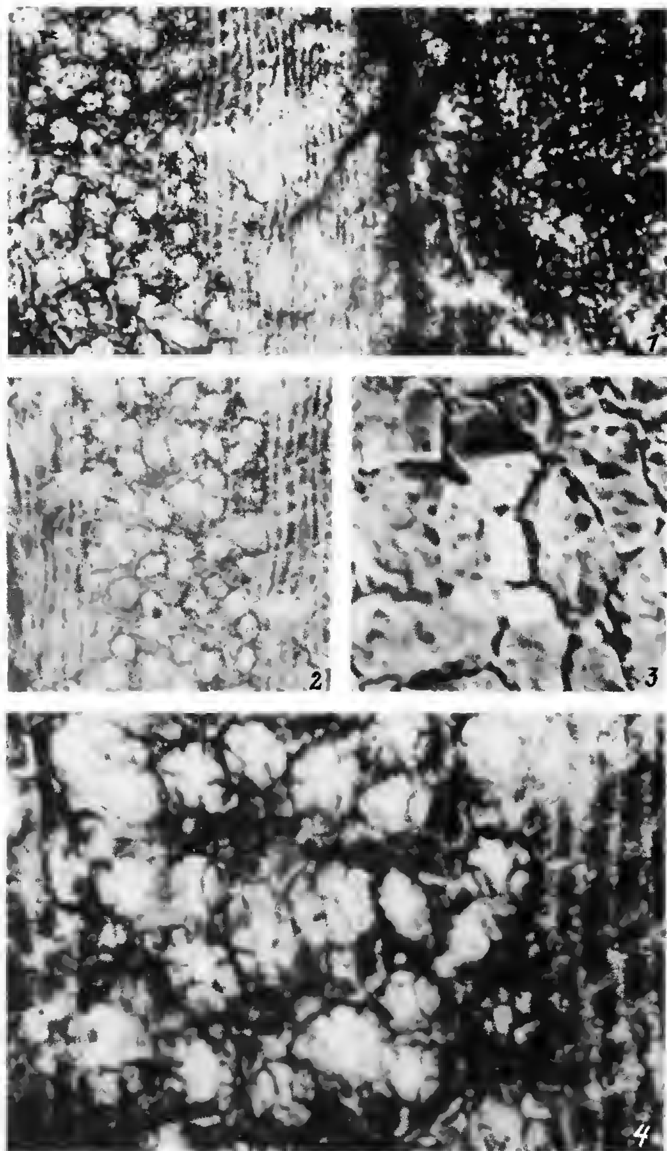


Таблица IV. *Elatocladus sveshnikoviae.*

1 — участок верхией эпидермы и нижией эпидермы с устьичиой полосой, × 63: *2* — участок устьичиой полосы иı жией эпидермы, × 63; *3* — устьице, × 400; *4* — участок устьичиой полосы, × 160. *1—4* — обр. 821/104.

ПОИСК

Еженедельная газета научного общества

Учредители: Российская академия наук. Министерство общего и профессионального образования РФ. Министерство науки и технологий РФ, издательство «Поиск»



10 лет мы с вами!

ПОИСК - единственное в России профессиональное издание для работников науки и высшей школы в 1999 году отмечает свое 10-летие.

Нас давно и хорошо знают те, кому публикации в «Поиске» помогли получить материальную поддержку и возможность продолжать научные исследования, кто стремится реализовать свои идеи, найти или сменить работу.

Наши читатели преподают в российских университетах от Санкт-Петербурга до Владивостока; проводят научные исследования в учреждениях РАН, РАМН, других академий; работают в Государственных научных центрах, организациях, финансируемых министерствами науки и технологий, атомной энергии, экономики, обороны; являются сотрудниками исследовательских подразделений коммерческих компаний.

Всегда в «Поиске»

- ✓ самые свежие новости из научно-исследовательских институтов и вузов;
- ✓ самые актуальные проблемы научного сообщества;
- ✓ самые авторитетные мнения руководителей науки и специалистов;
- ✓ самые правдивые рассказы об ученых и научных коллективах.

Только в «Поиске»

- ✗ полные сведения о российских и международных фондах, поддерживающих исследовательские и образовательные проекты;
- ✗ условия различных конкурсов на получение грантов, стипендий и т. д.;
- ✗ рекомендации по оформлению заявок.

Эти публикации помогли десяткам тысяч ученых в их профессиональной деятельности. Они убедились: без «Поиска» не обойтись.

Присоединяйтесь!

Подписка принимается во всех отделениях связи.
Подписные индексы:
годовой - 32638, полугодовой - 50095.

Адрес редакции:

Москва, Чистопрудный бульвар, 6
офис 106-107
Тел./Факс: (095)924 1784
E-mail: *poisk@mail.ras.ru*

Корреспондентские пункты «Поиска» работают в Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Новосибирске, Нижнем Новгороде, Киеве, Минске, Алма-Ате, Ташкенте, Кишиневе.